ÍNDICE DE ASIGNATURAS

Grado en Ingeniería Civil ... 1
- Curso Primero ... 1
  - Álgebra Lineal ... 1
  - Cálculo ... 7
  - Estadística ... 12
  - Métodos Numéricos ... 18
  - Mecánica y Termodinámica ... 24
  - Ondas y Electromagnetismo ... 32
  - Empresa ... 40
  - Expresión Gráfica ... 48
  - Fundamentos de Informática ... 54
  - Química ... 62
- Curso Segundo ... 75
  - Geología y sus Aplicaciones a los Problemas de Ingeniería ... 75
  - Materiales de Construcción ... 83
  - Tecnología Eléctrica ... 90
  - Resistencia de Materiales ... 96
  - Cálculo de Estructuras ... 100
  - Mecánica de Rocas y del Suelo ... 105
  - Seguridad y Salud en la Obra Civil ... 109
  - Procedimientos de Construcción ... 113
  - Hidráulica e Hidrología ... 121
  - Topografía ... 122
  - Historia de la Ingeniería Civil ... 127
  - Maquinaria de Construcción ... 132

Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos ... 137
- Curso Primero ... 137
  - Ondas y Electromagnetismo ... 137
  - Química ... 145
  - Empresa ... 158
  - Expresión Gráfica ... 165
  - Fundamentos de Informática ... 171
  - Mecánica y Termodinámica ... 179
  - Álgebra Lineal ... 187
  - Cálculo ... 192
  - Estadística ... 197
  - Métodos Numéricos ... 203
- Curso Segundo ... 208
  - Tecnología Eléctrica y Teoría de Circuitos ... 208
  - Ciencia de los Materiales ... 213
  - Mecánica de Rocas y del Suelo ... 220
  - Resistencia de Materiales y Teoría de Estructuras ... 228

Topografía ... 233
Ampliación de Cálculo ... 241
Geología y sus Aplicaciones a los Problemas de Ingeniería ... 246
Mecánica de Fluidos e Hidráulica ... 252
Ingeniería Térmica ... 259
Curso Tercero ... 268
Transmisión de Calor y Máquinas Térmicas ... 268
Electrónica y Automatización ... 272
Fundamentos de Máquinas y Construcción ... 284
Tecnología del Laboreo de Minas ... 289
Obras a Cielo Abierto y Movimiento de Tierras ... 293
Ingeniería Geotécnica ... 298
Tecnología de Sondeos ... 299
Tecnología Mineralúrgica ... 305
Tecnología de Explosivos ... 312
Ingeniería de los Materiales, Ensayos y Técnicas de Control ... 313
Metalurgia ... 320
Materiales Poliméricos y Compuestos ... 327
Materiales Cerámicos y Refractarios ... 340
Materiales Metálicos ... 347
Recursos Energéticos ... 351
Generación, Transporte y Distribución de la Energía Eléctrica ... 356
Centrales Termoeléctricas ... 362
Ingeniería Nuclear ... 366
Máquinas Eléctricas ... 370
Investigación y Evaluación de Recursos ... 374
Prospección Geofísica ... 379
Cartografía Geológico-Minera y S.I.G. ... 386
Obras a Cielo Abierto y Subterráneas ... 394
Grado en Ingeniería en Geomática y Topografía ... 397
Curso Primero ... 397
Álgebra Lineal ... 397
Cálculo ... 403
Empresa ... 408
Fundamentos de Informática ... 416
Mecánica y Termodinámica ... 423
Estadística ... 431
Ondas y Electromagnetismo ... 437
Expresión Gráfica ... 445
Química ... 451
Métodos Numéricos ... 464
Curso Segundo ... 470
Geomorfología ... 470
Cartografía ... 478
Instrumentos y Observaciones Topográficas ... 485

Geofísica ... 496
Métodos Topográficos I ... 503
Ajuste de Observaciones ... 508
Geodesia Espacial ... 515
Producción Cartográfica ... 519
Tratamiento Digital de Imágenes ... 531
Fotogrametría I ... 538
Curso Tercero ... 546
Métodos Topográficos II ... 546
Fotogrametría II ... 551
Legislación Catastral y Territorial ... 558
Construcción ... 562
Catastro Topográfico Parcelario ... 570
Técnicas Cartográficas ... 580
Geodesia Física y Geodesia Geométrica ... 593
Teledetección ... 600
Cartografía Matemática ... 609
Urbanismo ... 615
Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural ... 621
Curso Primero ... 621
Álgebra Lineal ... 621
Cálculo ... 626
Empresa ... 632
Estadística ... 640
Fundamentos de Informática ... 647
Mecánica y Termodinámica ... 654
Métodos Numéricos ... 662
Ondas y Electromagnetismo ... 668
Química ... 676
Expresión Gráfica ... 690
Curso Segundo ... 696
Edafología y Geomorfología ... 696
Fundamentos de Biología Forestal ... 707
Electrotecnia y Electrificación en el Medio Natural ... 711
Teoría de Estructuras ... 716
Maquinaria, Mecanización y Motores Forestales ... 721
Botánica Forestal ... 726
Ecología y Climatología ... 731
Construcción ... 738
Dasometría e Inventario ... 742
Curso Tercero ... 766
Topografía ... 766
Hidráulica ... 774
Selvicultura ... 783
Viveros y Jardinería ... 795

Sanidad Forestal..... 801
Vías y Aprovechamientos Forestales 809
Ordenación y Gestión de la Fauna Silvestre y de los Recursos Cinegéticos y Piscícolas..... 822
Hidrología y Restauración Hidrológica Forestal..... 829
Repoblaciones Forestales y Restauración de Áreas Degradadas..... 839

Grado en Ingeniería Civil

Curso Primero

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Álgebra Lineal		**CÓDIGO**	GINGCI01-1-001
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Civil por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Formación Básica	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Lopez Diaz Maria Concepcion		cld@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Mañanes Perez Ana Maria		mananes@uniovi.es		
Serrano Ortega María Luisa		mlserrano@uniovi.es		
Lopez Diaz Maria Concepcion		cld@uniovi.es		
Nieto Fernandez Maria Covadonga		cnieto@uniovi.es		
Cernea Corbeanu Doina Ana		cerneadoina@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura Álgebra Lineal se enmarca dentro de la Materia Matemáticas que forma parte del plan de estudios. A su vez, esta Materia, Matemáticas, aparece en el Módulo Básico de la titulación de grado. Las asignaturas de tipo básico de este módulo se corresponden con las materias básicas de la rama de conocimiento de Ingeniería y Arquitectura, tal y como se contempla en el Anexo II de l R.D. 1393/2007.

3. Requisitos

El alumno sólo precisará el conocimiento de los contenidos propios de Matemáticas I y II de bachillerato para poder seguir la asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Competencia específica BOE:

Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría: geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

Competencias generales y transversales:

Capacidad de organización y planificación en la resolución de problemas, trabajo en equipo y capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.

Resultados de aprendizaje:

RA1: Utilizar las propiedades básicas de los números reales y complejos y efectuar las operaciones fundamentales con los mismos.

RA2: Usar los elementos básicos del Álgebra Lineal: sistemas de ecuaciones lineales, espacios vectoriales y aplicaciones lineales y utilizar las matrices para simplificar su estudio.

RA3: Identificar propiedades métricas en los espacios vectoriales, a través del producto escalar, la norma o la distancia.

RA4: Calcular valores y vectores propios y diagonalizar endomorfismos y matrices.

RA5: Resolver problemas geométricos del plano y del espacio.

RA6: Identificar los elementos básicos de las ecuaciones diferenciales y los sistemas de ecuaciones diferenciales y utilizar herramientas algebraicas para resolver casos elementales.

5. Contenidos

Tema 1. Números reales y complejos.

1.1. Números reales. Propiedades.

1.2. Números complejos. Propiedades y operaciones básicas.

Tema 2. Sistemas de ecuaciones lineales y matrices.

2.1. Matrices y propiedades básicas. Determinantes.

2.2. Resolución de sistemas a través del Método de Gauss. Aplicación al cálculo de la inversa.

Tema 3. Espacios vectoriales.

3.1. Estructura de espacio vectorial.

3.2. Combinaciones lineales e independencia. Bases y dimensión. Coordenadas.

3.3. Subespacios vectoriales. Suma e intersección.

Tema 4. Aplicaciones lineales.

4.1. Definición y propiedades.

4.2. Matriz asociada. Cambio de bases en una aplicación lineal.

4.3. Núcleo e imagen de una aplicación lineal. Clasificación de aplicaciones lineales.

Tema 5. Espacios vectoriales euclídeos.

5.1. Definición de espacio vectorial euclídeo.

5.2. Matriz asociada al producto escalar.

5.3. Propiedades métricas.

5.4. Ortogonalidad.

Tema 6. Diagonalización.

6.1. Valores y vectores propios

6.2. Diagonalización de endomorfismos y matrices.

6.3. Diagonalización ortogonal.

Tema 7. Elementos básicos de geometría analítica.

7.1. El espacio afín euclídeo. Sistemas de referencia.

7.2. Rectas y planos.

Tema 8. Introducción a las ecuaciones diferenciales y sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.

8.1. Definiciones y conceptos básicos.

8.2. Resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.

6. Metodología y plan de trabajo

Plan de trabajo:

		TRABAJO PRESENCIAL								**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Números reales y complejos	7.5	1	1	1					3	1.5	3	4.5
Sistemas de ecuaciones lineales y matrices	16.5	2	2	2					6	3.5	7	10.5
Espacios vectoriales	21.5	5	3.5	1					9.5	4	8	12
Aplicaciones lineales	28	4	3.5	2				2	11.5	5.5	11	16.5
Espacios vectoriales euclídeos	24.5	5	3	2					10	4.5	10	14.5
Diagonalización	20	3	3	1					7	4	9	13
Elementos básicos de geometría analítica	15.5	2	3						5	3.5	7	10.5
Introducción a las ecuaciones diferenciales y sistemas de ecuaciones diferenciales lineales**.**	16.5	2	2					2	6	3.5	7	10.5
Total	**150**	**24**	**21**	**9**				**4**	**58**	**30**	**62**	**92**

Volumen total de trabajo del estudiante:

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	24	16%	58
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	21	14%	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	9	6%	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales			
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	4	2.67%	
No presencial	Trabajo en Grupo	30	20%	92
	Trabajo Individual	62	41.33%	
	Total	150		

MODALIDADES	Horas	%
Prácticas de Aula/Semina	21.0	14.0
Prácticas de Laboratorio	9.0	6.0
Tutorías Grupales	0.0	0.0
Clases Expositivas	28.0	18.67
No Presenciales	92.0	61.33
Evaluación	0.0	0.0
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

i) En el curso 2012-2013, se realizarán dos controles de dos horas cada uno y la calificación final será la media aritmética de los mismos. El peso de estos controles escritos en la calificación de la asignatura será del 60%.

ii) Se evaluarán con un peso en la calificación de la asignatura del 20%, ejercicios recogidos en las prácticas de aula.

iii) La evaluación de las prácticas de laboratorio se realizará de forma continuada y tendrá un peso del 10% de la calificación. La nota obtenida se guardará para las convocatorias extraordinarias.

iv) Se considerará la participación activa y aprovechamiento del alumno en el desarrollo de la asignatura, con un peso de un 10%. La nota obtenida por este apartado se obtendrá evaluando salidas voluntarias a la pizarra, o respuestas que voluntariamente se den a preguntas planteadas por el profesor al conjunto de la clase.

v) En las convocatorias extraordinarias se realizará un examen escrito con un peso del 90% de la calificación final, siendo el 10% restante el correspondiente a la nota guardada en el apartado iii).

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Recursos:

Aulas de teoría con ordenador para el profesor y cañón de proyección.

Aulas con ordenadores para las prácticas de laboratorio.

Aula Virtual de la Universidad de Oviedo

Bibliografía:

Bibliografía Básica:

Burgos, J, de. **Álgebra Lineal**. McGraw-Hill (3ª ed.), 2006.

Lay, D.C. **Álgebra Lineal y sus Aplicaciones**. Addison Wesley (3ª ed.), 2007.

Nakos, G.; Joyner, D. **Álgebra Lineal con Aplicaciones**. Thomson, 1999.

Bibliografía Complementaria:

Golubisky, M.; Dellnitz, M. **ÁlgebraLineal y ecuaciones diferenciales, con uso de MatLab**. Thomson, 2001.

Hefferon, J. **Linear Algebra**. http://joshua.smcvt.edu/linearalgebra, 2008.

Hernandez, E.; Vázquez, M. J.; Zurro, M. A. **Álgebra y Geometría**. Pearson Educación, 2012.

Poole, D. **Álgebra Lineal, una introducción moderna**. Thomson, 2004.

Strang, G. **Álgebra Lineal y sus aplicaciones**. Thomson, 2007.

Villa, A. de la. **Problemas de Álgebra con esquemas teóricos**. Clagsa, 1989.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Cálculo		**CÓDIGO**	GINGCI01-1-002
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Civil por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Formación Básica	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Vega Suarez Isidro		vega@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Alarcon Cotillas Begoña		alarconbegona@uniovi.es		
Menendez Perez Cesar Omar		omar@uniovi.es		
Mañanes Perez Ana Maria		mananes@uniovi.es		
Meddahi Bouras Salim		salim@uniovi.es		
Rios Fernandez Maria Reyes De Los		reyes@uniovi.es		
Cernea Corbeanu Doina Ana		cerneadoina@uniovi.es		
Vega Suarez Isidro		vega@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura Cálculo se enmarca dentro de la Materia Matemáticas que forma parte de dicho plan de estudios. A su vez, esta Materia, Matemáticas, aparece en el Módulo Básico de la titulación de grado. Las asignaturas de tipo básico de este módulo se corresponden con las materias básicas de la rama de conocimiento de Ingeniería y Arquitectura, tal y como se contempla en el Anexo II de l R.D. 1393/2007.

3. Requisitos

El alumno sólo precisará el conocimiento de los contenidos propios de Matemáticas I y II de bachillerato para poder seguir la asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Competencia específica BOE:

Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría: geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

Competencias generales y transversales:

Capacidad de organización y planificación en la resolución de problemas, trabajo en equipo y capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.

Resultados de aprendizaje:

RA1: Operar y representar funciones reales de variable real, obtener sus límites, determinar su continuidad, calcular derivadas y plantear y resolver problemas de optimización.

RA2: Manejar los conceptos de sucesión y serie y utilizar las series de potencias para representar las funciones.

RA3: Plantear y calcular integrales de funciones de una variable y aplicarlas a la resolución de problemas relativos a la ingeniería.

RA 4: Enunciar y aplicar las propiedades básicas de las funciones reales de varias variables reales. Obtener sus límites, analizar la continuidad y la diferenciabilidad y resolver problemas de optimización.

5. Contenidos

Tema 1: FUNCIONES REALES DE UNA VARIABLE REAL

Tema 1.1: Conjuntos Numéricos. Los números naturales: Método de inducción. Los números reales. Valor absoluto de un número real. Propiedades.

Tema 1.2: Funciones reales de una variable real. Nociones preliminares. Funciones elementales. Composición de funciones y función inversa.

Tema 1.3: Límites de funciones. Límites de funciones. Propiedades. Infinitésimos e infinitos. Indeterminaciones. Asíntotas.

Tema 1.4: Continuidad de funciones. Funciones contínuas**.** Propiedades de las funciones continuas: teorema de Bolzano, teorema de Darboux (del valor intermedio) y teorema de Weierstrass.

Tema 1.5: Derivabilidad. Propiedades de las funciones derivables. Derivada de una función en un punto. Función derivada. Derivabilidad y continuidad. Propiedades de la derivada. Regla de la cadena. Teorema de Rolle. Teorema del valor medio de Lagrange. Regla de L´Hôpital.

Tema 1.6: Polinomio de Taylor. Derivadas sucesivas. Polinomios de Taylor. Fórmula de Taylor con resto.

Tema 1.7: Optimización. Estudio local de una función. Monotonía, extremos relativos, concavidad y puntos de inflexión. Extremos absolutos. Representación gráfica de funciones.

Tema 2: INTEGRAL DE RIEMANN

Tema 2.1: Cálculo de primitivas. Integrales inmediatas. Métodos de integración.

Tema 2.2: La integral definida. Conceptos básicos e interpretación geométrica. Funciones integrables. Propiedades de la integral definida. Teorema fundamental del cálculo integral. Regla de Barrow. Aplicaciones.

Tema 2.3: Integrales impropias. Integrales impropias. Aplicación al estudio de las integrales eulerianas.

Tema 3: FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES

Tema 3.1: El espacio euclídeo R^n. El espacio euclídeo R^n. Nociones básicas de topología. Funciones reales. Funciones vectoriales.

Tema 3.2: Límites y continuidad de funciones de varias variables. Límite de una función en un punto y propiedades. Cálculo de límites. Continuidad de una función y propiedades.

Tema 3.3: Derivabilidad de funciones de varias variables. Derivada direccional. Derivadas parciales. Interpretación

geométrica. Derivadas de orden superior. Derivación y continuidad.

Tema 3.4: Diferenciación de funciones de varias variables. Diferencial de una función en un punto. Aproximación lineal. Condición suficiente de diferenciabilidad. Vector gradiente. Plano tangente. Regla de la cadena.

Tema 3.5: Optimización sin restricciones. Extremos relativos. Condición necesaria. Condición suficiente. Extremos absolutos.

Tema 3.6: Optimización con restricciones de igualdad. Extremos relativos condicionados. Multiplicadores de Lagrange.

Tema 4: SUCESIONES Y SERIES. SERIES DE POTENCIAS

Tema 4.1: Sucesiones numéricas. Sucesión numérica. Convergencia. Cálculo de límites.

Tema 4.2: Series numéricas. Series numéricas. Convergencia y suma de una serie. Serie armónica y serie geométrica. Criterios de convergencia.

Tema 4.3: Series de potencias. Desarrollo en serie de de potencias. Series de potencias. Radio de convergencia. Derivada e integral de una serie de potencias. Desarrollo en serie de potencias de una función: Serie de Taylor. Desarrollos de funciones de uso habitual.

6. Metodología y plan de trabajo

Plan de trabajo:

		TRABAJO PRESENCIAL				**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositivas y evaluación*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Tema 1: FUNCIONES REALES DE UNA VARIABLE REAL	39	8	6	4	18	6	15	21
Tema 2: INTEGRAL DE RIEMANN	29	5	5	2.5	12.5	5	11.5	16.5
Tema 3: FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES	52	10	7	2.5	19.5	8.5	24	32.5
Tema 4: SUCESIONES Y SERIES. SERIES DE POTENCIAS	30	5	3	0	8	7	15	22
Total	**150**	**28**	**21**	**9**	**58**	**26.5**	**65.5**	**92**

Volumen total de trabajo del estudiante:

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas y Evaluación	28	18,67%	58
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	21	14%	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	9	6%	
No presencial	Trabajo en Grupo	26.5	17.66%	92
	Trabajo Individual	65.5	43,67%	
	Total	150		

MODALIDADES	Horas	%
Clases Expositivas	28.0	18.67
Prácticas de Aula/Semina	21.0	14.0
No Presenciales	92.0	61.33
Prácticas de Laboratorio	9.0	6.0
Evaluación	0.0	0.0
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Para el curso 2012-2013

i) Se realizarán dos controles de dos horas cada uno y la calificación final será la media aritmética de los mismos. El peso de estos controles escritos en la calificación de la asignatura será del 60%.

ii) Se evaluarán con un peso en la calificación de la asignatura del 20%, ejercicios recogidos en las prácticas de aula.

iii) La evaluación de las prácticas de laboratorio se realizará de forma continuada y tendrá un peso del 10% de la calificación. La nota obtenida se guardará para las convocatorias extraordinarias.

iv) Se considerará la participación activa y aprovechamiento del alumno en el desarrollo de la asignatura, con un peso de un 10%. La nota obtenida por este apartado se obtendrá evaluando salidas voluntarias a la pizarra, o respuestas que voluntariamente se den a preguntas planteadas por el profesor al conjunto de la clase.

v) En las convocatorias extraordinarias se realizará un examen escrito con un peso del 90% de la calificación final, siendo el 10% restante el correspondiente a la nota guardada en el apartado iii).

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Recursos:

Aulas de teoría con ordenador para el profesor y cañón de proyección.

Aulas con ordenadores para las prácticas de laboratorio.

Aula Virtual de la Universidad de Oviedo

Bibliografía básica:

Bradley G. L.; Smith, K. J**. Cálculo de una variable y varias variables**. (Vol. I y II). Prentice Hall (4ª ed.), 2001.

García López, A y otros**. Cálculo I: teoría y problemas de análisis matemático en una variable**, CLAGSA (3ª ed.), 2007.

García López, A y otros. **Cálculo II: teoría y problemas de funciones de varias variables**. CLAGSA (2ª ed.), 2002.

Stewart, J. **Cálculo de una variable y Cálculo multivariable**. Paraninfo Thomson. (6ª ed.), 2009.

Bibliografía complementaria:

Burgos Román, J**. Cálculo Infinitesimal de una variable y en varias variables**. (Vol. I y II). McGraw-Hill. (2ª ed.), 2008.

Larson, R. E. y otros**. Cálculo y geometría analítica**. (Vol. I y II). McGraw-Hill (8ªed.), 2005.

Marsden, J. ; Tromba, A**.Cálculo vectorial**. Addison-Wesley Longman (5ªed.), 2004.

Neuhauser, Claudia. **Matemáticas para ciencias**. Pearson. Prentice Hall, 2004.

Tomeo Perucha, V. y otros. **Problemas resueltos de Cálculo en una variable**. Thomson, 2005.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Estadística		**CÓDIGO**	GINGCI01-1-003
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Civil por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Formación Básica	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Colubi Cervero Ana Maria		colubi@uniovi.es		
Llorian Fernandez-Rivera Maria Del Rosario		llorian@uniovi.es		
Garrido Blanco Laura				
Gonzalez Rodriguez Gil		gil@uniovi.es		

2. Contextualización

La Estadística se enmarca dentro del módulo de formación básica (materia de Matemáticas) en el ámbito de la Ingeniería. La asignatura es instrumental y puede relacionarse con cualquiera de los campos de la titulación en los que la experimentación no sea determinista, sino que situaciones similares dan lugar a resultados diferentes. Esta herramienta es vital para los ingenieros ya que les permite comprender fenómenos sujetos a variaciones y predecirlos, explicarlos o, en ocasiones, controlarlos de forma eficaz.

El conocimiento científico en la ingeniería se basa cada vez más a menudo en soluciones estadísticas. A la hora de presentar resultados, es imprescindible conocer y manejar las mejores técnicas y ser conscientes del alcance de las conclusiones. De la misma forma, los procesos de producción, desarrollo de productos, manufactura, mercadotecnia, finanzas, recursos humanos, compras, ventas, etc., requieren experimentación y control de la calidad, para lo que la Estadística se hace fundamental. De esta forma, un ingeniero que domine las distintas técnicas estadísticas puede llegar a ser mucho más eficaz en todas las fases de su trabajo, especialmente en las que tengan que ver con la investigación, desarrollo y producción.

El objetivo de la asignatura de Estadística es introducir los conceptos principales de estadística descriptiva, probabilidad e inferencia mediante ejemplos. Los contenidos se adaptan a las necesidades de los alumnos de ingeniería. La Estadística se entenderá como una herramienta para solucionar problemas concretos, por lo que todos los ejemplos y problemas propuestos reproducirán situaciones prácticas realistas. Una de las tareas más importantes será expresar esos problemas concretos en términos estadísticos. De esta forma se podrán aplicar de forma sencilla los métodos estándar. Se enfatizará la importancia de exponer las conclusiones estadísticas en su contexto, con objeto de que se puedan comprender sin conocimientos técnicos.

Los contenidos se refieren principalmente a la descripción, formalización y análisis de datos experimentales, lo que constituye el núcleo del proceso estadístico. En concreto, en un primer módulo se introducirán las medidas muestrales descriptivas de localización central, dispersión, posición y forma más útiles en el contexto considerado. Un segundo módulo estará dedicado a la formalización del estudio de poblaciones mediante el Cálculo de probabilidades. Este estudio tiene un doble objetivo; por un lado, se introducirán los modelos teóricos más usuales en ingeniería que se podrán utilizar cuando el conocimiento de la población sea suficientemente amplio. Por otro lado, si es difícil llegar a conocer la población completa, se utilizará el Cálculo de probabilidades como herramienta para poder realizar inferencias sobre las poblaciones a partir de las muestras. El proceso inferencial se analizará en un tercer módulo.

3. Requisitos

Las competencias previas recomendables son:

- Capacidad de abstracción: trasladar del lenguaje coloquial al lenguaje matemático (y viceversa).
- Manejar y comprender la simbología matemática básica.
- Manejar los conceptos básicos de la teoría de conjuntos y sus aplicaciones.
- Manejar y comprender la función real con variable real.
- Operar con la funciones habituales en ingeniería (logarítmicas, exponenciales, potenciales, etc.).
- Transformar unidades de una escala a otra.

Los conocimientos previos recomendables son:

- Es muy conveniente que se haya cursado la asignatura de Matemáticas II o Matemáticas aplicadas a las Ciencias Sociales en 2º de Bachillerato.
- Es recomendable haber cursado todas las materias de Matemáticas del Bachillerato.
- Sería deseable, también, que el alumno haya cursado las asignaturas de "Álgebra Lineal" y "Cálculo" en el 1er semestre de esta titulación.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Al final del semestre, se pretende que los estudiantes adquieran las siguientes competencias generales indicadas en la memoria de verificación de la titulación:

- CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad y razonamiento crítico.
- CG5 Capacidad de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería, tanto en forma oral como escrita, y a todo tipo de públicos.
- CG9 Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.
- CG14 Honradez, responsabilidad, compromiso ético y espíritu solidario.
- CG15 Capacidad de trabajar en equipo

La Estadística se enmarca dentro del módulo de formación básica, contribuyendo a adquirir la siguiente competencia específica:

CB1: Capacidad para la resolución de los problemas estadísticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre estadística.

Estas competencias se pueden concretar en que el alumno debe ser capaz deque alcanzar los siguientes resultados de aprendizaje:

1. Distinguir las distintas etapas que intervienen en el proceso estadístico (desde la recogida de datos hasta la redacción del informe técnico con las conclusiones fundamentales) que son necesarias para realizar un estudio correcto y transparente.
2. Reconocer las distintas fuentes de error que pueden surgir en el diseño de experimentos y el análisis de datos para poder controlar e informar de su efecto.
3. Organizar, filtrar, describir y sintetizar los datos experimentales, bien con fines puramente descriptivos, bien como primer paso en el proceso estadístico de obtención de conclusiones generales a partir de muestras.
4. Reconocer las situaciones tipo de las que surgen datos estadísticos para familiarizarse con los modelos teóricos de los que se obtienen dichos datos.
5. Comprender el razonamiento probabilístico inductivo que permite obtener conclusiones acerca de un modelo teórico a partir de una serie de datos experimentales representativos evaluando el grado de error que se puede cometer.
6. Juzgar la corrección de estadísticas publicadas, localizando en su caso los puntos críticos.
7. Tomar decisiones a partir de datos experimentales.
8. Organizar y planificar estrategias de trabajo razonadamente.

A su vez, los resultados de aprendizaje se concretan en que el alumno sea capaz de:

1. Manejar las distintas escalas de medida y posibilidades de las mismas en el análisis estadístico.
2. Discriminar entre los objetivos de un análisis estadístico: descriptivo e inferencial.
3. Distinguir entre una población estadística y una muestra de la misma.
4. Comprender la información proporcionada por una tabla estadística que ordena los datos de una muestra.
5. Resumir la información de una muestra mediante medidas de centralización, dispersión y posición.
6. Comparar la información obtenida de muestras diferentes.
7. Reconocer el grado de dependencia existente entre diferentes características de una muestra.
8. Modelizar mediante una función (lineal o no lineal) la dependencia existente entre las distintas características de la muestra. Utilizar el modelo para la predicción. Fiabilidad de la misma.
9. Conocer la base probabilística de la Inferencia estadística.
10. Asignar a distintos comportamientos de la vida real modelos estadísticos. Identificar las distintas distribuciones.
11. Utilizar técnicas descriptivas de clasificación y obtención de información a través de parámetros característicos de la muestra o población analizada.
12. Estimar parámetros desconocidos de una población a partir de una muestra.
13. Manejar principios y aplicaciones de los contrastes de hipótesis estadísticos.
14. Comparar dos poblaciones a partir de parámetros característicos y desconocidos de las mismas.
15. Formular problemas reales en términos estadísticos (estimación de parámetros, contraste de hipótesis,…) y aplicar la Inferencia estadística a su resolución.
16. Poseer destreza en el manejo de tablas, calculadoras y paquetes estadísticos.
17. Ser capaz de utilizar la Estadística como herramienta necesaria en su futuro ejercicio profesional.

5. Contenidos

- ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA: Conceptos básicos: Población y muestra. Parámetros y estadísticos. Distribuciones de frecuencias. Representaciones gráficas. Medidas de tendencia central, posición y dispersión. Regresión y correlación lineal. Otros tipos de regresión.
- CÁLCULO DE PROBABILIDADES: Sucesos. Concepto de probabilidad y propiedades. Teoremas fundamentales en probabilidad: Teorema de Bayes. Variable aleatoria. Función de distribución. Modelos de probabilidad más usuales en Ingeniería, sus características más importantes y sus aplicaciones.
- INFERENCIA ESTADÍSTICA: Estimación puntual. Estimación por intervalos: coeficiente de confianza. Construcción de intervalos de confianza para los parámetros habituales. Contraste de hipótesis paramétricas: Conceptos relacionados con el contraste de hipótesis. Contrastes no paramétricos: Test ji-cuadrado, ajuste a una distribución, tests de independencia y de homogeneidad. Tests de normalidad. Inferencia en regresión.

6. Metodología y plan de trabajo

1.- El aprendizaje en grupo con el profesor.

Se utilizará una combinación de lección magistral, aprendizaje basado en problemas y el planteamiento de ejemplos prácticos básicos en las clases expositivas. De esta forma, el profesor podrá incidir en las ideas más importantes de cada tema, discriminando lo fundamental de lo más accesorio, y presentar una determinada forma de trabajar y estudiar la asignatura.

En las prácticas de aula, si el número de alumnos está alrededor de los 40, se utilizará el modelo participativo y el trabajo en equipo como elemento esencial en aprendizaje basado en problemas. El profesor fomentará la comunicación con el alumnado. Una metodología similar se utilizará en las clases de prácticas de laboratorio, así como en las tutorías grupales. En las prácticas de laboratorio se favorecerá la participación del alumno en la experimentación, con el planteamiento de ejemplos reales y simulados. El alumnado deberá preparar la materia previamente a las clases para que durante las horas presenciales se debatan las dudas conceptuales y dedicar el tiempo necesario a resolver ejercicios guiados.

2.- El estudio individual.

El trabajo personal que un estudiante debe realizar para adquirir la capacidad de abstracción que le permite aplicar los procedimientos estadísticos a los diversos problemas con los que se irá enfrentando es importante. Se tratará de dirigir al alumno en actividades orientadas al aprendizaje basado en problemas utilizando una gama amplia de situaciones realistas a las que se puede enfrentar un ingeniero con ayuda de la Estadística.

3.- El trabajo en grupo del alumnado.

En las clases de prácticas de aula, prácticas de laboratorio y tutorías grupales se fomentará que el alumnado pueda

trabajar en grupo. Se promoverá la comunicación, indicando las ventajas de la solidaridad en la búsqueda de objetivos comunes y el reparto las responsabilidades.

3.- La Tutoría.

Las tutorías se realizan individualmente para resolver aquellas dudas que el alumno no haya solucionado por su cuenta.También se facilitará al alumno la posibilidad de plantear sus dudas a través del correo electrónico. En las clases de tutorías grupales pueden debatirse algunos de los problemas más generales que se encuentra el alumno para adquirir las competencias.

		TRABAJO PRESENCIAL								**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	**Aprox. 37**	**5**	**4**	**4**				**1**	**14**			**23**
CÁLCULO DE PROBABILIDADES	**Aprox. 55,25**	**14**	**5**	**0**		**1**		**1,5**	**21,5**			**33,75**
INFERENCIA ESTADÍSTICA	**Aprox. 57,75**	**7**	**4**	**9**		**1**		**1,5**	**22,5**			**35,25**
Total	**Aprox. 150**	**26**	**13**	**13**		**2**		**4**	**58**			**92**

Las horas dedicadas a las diferentes partes de la asignatura, y que están recogidas en el cuadro anterior, hay que considerarlas aproximadas.

MODALIDADES	Horas	%	Totales

Presencial	Clases Expositivas	**26**	**44.83%**	**58 (38.67%)**
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	**13**	**22.41%**	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	**13**	**22.41%**	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales	**2**	**3.45%**	
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	**4**	**6.90%**	
No presencial	Trabajo en Grupo			**92 (61.33%)**
	Trabajo Individual			
	Total	**150**		

MODALIDADES	Horas	%
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Prácticas de Aula/Semina	14.0	9.33
Clases Expositivas	28.0	18.67
Prácticas de Laboratorio	14.0	9.33
No Presenciales	92.0	61.33
Evaluación	0.0	0.0
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

La evaluación de la asignatura consta de dos partes. En las dos se valorará si el alumno adquirió las capacidades y resultados de aprendizaje previstos al comienzo del semestre.

La primera parte consiste en valorar si el alumno adquirió las capacidades planteadas al principio del semestre teniendo en cuenta el trabajo autónomo y en grupo realizado en las clases. En esta primera parte también se valorarán el trabajo autónomo o grupal realizado por el alumno durante el curso, así como su participación activa en el desarrollo de la asignatura. El peso total de esta parte es del 40% en la nota final. Para su evaluación, se realizará una prueba relativa a las clases prácticas para conocer si el alumno alcanzó los resultados de aprendizaje previstos (RES 1 a RES 8) mediante la utilización del paquete estadístico R que habrá manejado previamente con un peso del 15% en la nota final. La prueba, consensuada por todos los profesores de prácticas, consistirá en la resolución de ejercicios y ejecución de tareas reales y/o simuladas según la metodología de resolución empleada a lo largo de la asignatura con la ayuda del paquete estadístico R para realizar los cálculos necesarios en cada caso. También se recogerán ejercicios que el alumno resolverá en clase en fechas concretas: un primer bloque se referirá al módulo de estadística descriptiva con un peso total del 15% en la nota final, el segundo bloque será relativo al módulo de cálculo de probabilidades con un peso total de un 10% en la nota final. Esta primera parte se evaluará una única vez en los términos descritos, conservándose la calificación obtenida (si el alumno no hubiese concurrido a alguna de las evaluaciones descritas su calificación será de 0 puntos) tanto para la convocatoria Ordinaria como para las Extraordinarias correspondientes.

La segunda parte consiste en comprobar si el alumno alcanzó las capacidades previstas mediante la evaluación de los resultados de aprendizaje alcanzados. Para ello se realizará un examen teórico-práctico que tendrá lugar al final del semestre. En este examen también se puntúa una parte del trabajo autónomo y grupal del alumno, el correspondiente al conocimiento de los conceptos, la resolución de problemas y la capacidad de comunicarlos y transmitirlos en forma escrita (en este caso podrá penalizarse la incorrección lingüística y ortográfica del alumno). La prueba consistirá en la resolución de ejercicios y ejecución de tareas reales y/o simuladas según la metodología de resolución empleada a lo largo de la asignatura. El peso total de la misma en la nota final es el 60%. La evaluación de esta parte podrá realizarse mediante preguntas de tipo objetivo (tipo test) o no objetivo (de desarrollo), o de ambos tipos.

Sistemas de evaluación	Resultados de aprendizaje	Porcentaje
Examen sobre prácticas de laboratorio (con ejecución de tareas reales y/o simuladas) y valoración sobre trabajos individuales y en grupo y participación activa en clase.	CB1, CG3, CG4, CG5, CG14, CG15 (de RES 1 a RES 8)	15
Ejercicios resueltos en clase en fechas concretas 1. Módulo de Estadística Descriptiva 2. Módulo de Cálculo de Probabilidades	CB1, CG3, CG4, CG5 (de RES 1 a RES 8)	15 10
Examen teórico-práctico (prueba escrita y de ejecución de tareas reales y/o simuladas)	CB1, CG3, CG4, CG5 (de RES 1 a RES 8)	60

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Arnaldos, F., Díaz, M.T., Faura, U., Molera, L., Parra, I.: ***"Estadística Descriptiva para economía y Administración de empresas"***, Thomson, 2003.

Canavos, G.C.: ***"Probabilidad y estadística. Aplicaciones y métodos"***, Mc Graw Hill, 1988.

Cao, R *et al.* **Introducción a la Estadística y sus aplicaciones**. Ediciones Pirámide. 2001

Colubi, A, González, G: **Curso de Estadística Aplicada**. Ediciones Lobo. 2010.

Colubi, A , González, G:**Problemas resueltos de Estadística Aplicada**. Ediciones Lobo. 2010.

Devore, J.L.: ***"Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias"***. Thomson, 2005.

Kenett, R.S., Zacks, S.: ***"Estadística industrial moderna"***. Thomson, 2000.

Mendenhall, W., Sincich, T.: ***"Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias"***. Prentice Hall, 1997.

Navidi, W. **Estadística para ingenieros y científicos**. McGraw Hill. 2006.

Peña, D.: ***"Estadística. Modelos y métodos"***. Alianza Universidad, 1991.

Peña, D.: ***"Fundamentos de Estadística"***. Alianza editorial, 2001.

Scheaffer, R.L., Mc Clave, J.T.: ***"Probabilidad y estadística para ingeniería"***. Grupo Editorial Iberoamérica, 1993.

Walpole, R.E., Myers, R.H.,Myers, S.L.: ***"Probabilidad y estadística para ingenieros"***. Pearson Educación, 1998.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Métodos Numéricos		**CÓDIGO**	GINGCI01-1-004
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Civil por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Formación Básica	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Rios Fernandez Maria Reyes De Los		reyes@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Mañanes Perez Ana Maria		mananes@uniovi.es		
San Luis Fernandez Ana Maria		sanluis@uniovi.es		
Aranda Guillen Tomas		aranda@uniovi.es		
Garcia Rodriguez Jose Gabriel		gabriel@uniovi.es		
Nieto Fernandez Maria Covadonga		cnieto@uniovi.es		
Rios Fernandez Maria Reyes De Los		reyes@uniovi.es		
Vega Suarez Isidro		vega@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura Métodos Numéricos del Grado en Ingeniería se enmarca dentro de la Materia Matemáticas que forma parte de dicho plan de estudios y además es común a la asignatura que con el mismo nombre se imparte en otros grados de ingeniería. Por su naturaleza básica, sus conocimientos son imprescindibles para el desarrollo del resto de los módulos del grado.

3. Requisitos

Es recomendable poseer los conocimientos básicos de Álgebra Lineal y Cálculo.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Competencia específica BOE:

Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos de: álgebra lineal; geometría: geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

Competencias generales y transversales:

Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite pare el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad y razonamiento crítico.

Capacidad de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería.

Capacidad de organización y planificación en la resolución de problemas, trabajo en equipo y capacidad de aplicar los

conocimientos a la práctica.

Resultados de aprendizaje:

RA1: Identificar los distintos tipos de errores que se pueden cometer en la utilización de los métodos numéricos y comparar su eficiencia según el tipo de problema que se pretenda resolver, el grado de precisión requerido y el coste computacional.

RA2: Valorar y utilizar los métodos más adecuados para detectar las raíces de una ecuación no lineal.

RA3: Describir, analizar y utilizar métodos numéricos para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales y no lineales.

RA4: Resolver numéricamente problemas de interpolación, de ajuste de datos unidimensionales y de aproximación de funciones.

RA5: Utilizar fórmulas que permitan obtener de manera aproximada la derivada y la integral definida de una función.

RA6: Describir, utilizar y valorar métodos numéricos básicos para la resolución de ecuaciones diferenciales.

5. Contenidos

Tema 1: ARITMETICA FINITA. ANÁLISIS DEL ERROR

1.1: Conceptos de error

1.2: Aritmética de un computador

1.3: Análisis del error

Tema 2: RESOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES NO LINEALES

2.1:Método de bisección

2.2: Método de punto fijo

2.3: Método de Newton

Tema 3: RESOLUCIÓN DE SISTEMAS: MÉTODOS DIRECTOS

3.1: Método de Gauss

3.2: Métodos de factorización

Tema 4: RESOLUCIÓN DE SISTEMAS: MÉTODOS ITERATIVOS

4.1: Normas vectoriales y matriciales

4.2: Condicionamiento de un sistema

4.3: Métodos iterativos: Jacobi, Gauss-Seidel

4.4: Sistemas no lineales

Tema 5: INTERPOLACIÓN

5.1: Interpolación polinomial: fórmulas de Lagrange y Newton

5.2: Splines

Tema 6: MÍNIMOS CUADRADOS

6.1: Sistemas sobredeterminados

6.2: Ajuste de datos

Tema 7: DERIVACIÓN E INTEGRACIÓN NUMÉRICA

7.1: Reglas de cuadratura simples

7.2: Reglas de cuadratura compuestas

7.3: Derivación numérica

Tema 8: RESOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES

8.1: Ecuación de primer orden. Métodos de un paso

8.2: Sistemas de ecuaciones de primer orden

8.3: Ecuaciones de orden mayor que uno

6. Metodología y plan de trabajo

Plan de trabajo:

		TRABAJO PRESENCIAL						**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Tutorías grupales*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
1. Aritmética finita. Análisis del error.	75	1	0	4		2	28			47
2. Resolución numérica de ecuaciones no lineales.		3.5	1	4						
3. Métodos numéricos para la resolución de sistemas lineales: métodos directos		3	1	2						
4. Métodos numéricos para la resolución de sistemas lineales y no lineales.		3.5	1	2						
5. Interpolación	75	4	1	3		2	30			45
6. Ajuste de datos.		3	1	3						
7. Derivación e integración numérica.		3	1	3						
8. Resolución numérica de ecuaciones diferenciales.		3	1	2						
Total	**150**	**24**	**7**	**23**		**4**	**58**			**92**

Volumen total de trabajo del estudiante:

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	24	16%	58
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	7	4,67%	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	23	15,3%	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales			
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	4	2,67%	
No presencial	Trabajo en Grupo	92	61.33%	92
	Trabajo Individual			
	Total	150		

MODALIDADES	Horas	%
No Presenciales	92.0	61.33
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Prácticas de Laboratorio	23.0	15.33
Clases Expositivas	28.0	18.67
Evaluación	0.0	0.0
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

i) Se realizarán dos controles teórico-prácticos. El peso conjunto de estos controles en la calificación de la asignatura será del 50%.

ii) Se evaluará, con un peso en la calificación de la asignatura del 20%, los conceptos planteados en las prácticas de aula.

iii) La evaluación de las prácticas de laboratorio se realizará de forma continuada y tendrá un peso del 20% de la calificación. Para poder ser calificado es imprescindible haber asistido al 75% de las prácticas de laboratorio.

iv) Se considerará la participación activa y aprovechamiento del alumno en el desarrollo de la asignatura, con un peso de un 10%. La nota se obtendrá evaluando las respuestas del alumno planteadas por el profesor al conjunto de la clase.

v) Convocatorias extraordinarias: se realizará un examen escrito con un peso del 70% y un examen práctico de laboratorio con un peso del 30%.

Nota: En la convocatoria de julio los alumnos podrán sustituir el examen práctico por la nota obtenida en los apartados iii) y iv) anteriormente mencionados.**8. Evaluación del proceso docente.**

Durante el curso se revisarán las actividades realizadas para detectar puntos fuertes y débiles y se introducirán

modificaciones para mejorar el proceso.

Al final del curso se realizará un análisis de las actividades realizadas y se tendrán en cuenta los resultados de la Encuesta General de Enseñanza.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Recursos:

Aulas de teoría con ordenador para el profesor y cañón de proyección.

Aulas con ordenadores para las prácticas de laboratorio.

Aula Virtual de la Universidad de Oviedo

Bibliografía:

Burden, R.; Faires,J.D. **Análisis Numérico**. International Thomson Publishing Company. (7ª Ed.), 2002.

Chapra.S.C. ; Canale,R.P., **Métodosnumericos para ingenieros.** McGraw Hill (5ª Ed.), 2007.

Cordero, A; Hueso, J. **Problemas Resueltos de Métodos Numéricos**. Thomson. 2006.

Martín Llorente,I; Pérez García, V. **Cálculo numérico para computación en Ciencia e Ingeniería**. Síntesis.

Mathews, Fink, **Métodos Numéricos con Matlab.** Prentice Hall.

Moler, C. **Numerical Computing with Matlab.**

Quarteroni, A., Saleri, F. **Cálculo Científico con MATLAB y Octave.**

Robles del Peso, A; García Benedito, J. **Métodos numéricos en Ingeniería. Prácticas con Matlab.** Universidad de Oviedo, 2006.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Mecánica y Termodinámica		**CÓDIGO**	GINGCI01-1-005
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Civil por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Formación Básica	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano English	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Palacios Diaz Sergio Luis		slpalacios@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Palacios Diaz Sergio Luis		slpalacios@uniovi.es		
Garcia Fuertes Wifredo		wifredo@uniovi.es		
Diaz Crespo Maria Rosario		charo@uniovi.es		
Fernandez Calleja Javier Jesus		jfcalleja@uniovi.es		
Iglesias Pastrana Roberto Luis		roberto@uniovi.es		
Fernandez Diaz Julio Manuel		julio@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura pertenece a la Materia de Física del Módulo de Formación Básica y se imparte en el primer semestre de primer curso.

3. Requisitos

Se recomienda haber cursado Física en 2º de bachillerato y tener conocimientos matemáticos previos de cálculo vectorial, trigonometría y derivación e integración de funciones de una variable.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Los objetivos de esta asignatura están relacionados con las siguientes competencias generales transversales de la titulación:

CG03 Ser capaz de analizar y sintetizar.

CG04 Ser capaz de organizar y planificar.

CG06 Ser capaz de utilizar una o más lenguas extranjeras.

CG07 Saber aplicar conocimientos básicos de informática relativos al ámbito de estudio y de las tecnologías de información y comunicación (TICs).

CG08 Ser capaz de gestionar la información.

CG09 Ser capaz de resolver problemas.

CG10 Ser capaz de tomar decisiones.

CG11 Saber gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo y organizar los recursos disponibles.

CG12 Ser capaz de trabajar en equipo.

CG15 Ser capaz de conocer otras culturas y costumbres y reconocer la diversidad y multiculturalidad.

CG16 Ser capaz de desarrollar un razonamiento crítico.

CG19 Ser capaz de aprender de manera autónoma.

CG24 Ser capaz de tener motivación por la calidad.

CG25 Ser capaz de tener sensibilidad hacia temas medioambientales.

CG26 Saber comprometerse con la igualdad de sexo, tanto en los ámbitos laborales como personales, uso de lenguaje no sexista, ni racista.

CG27 Saber comprometerse con la igualdad de derechos de las personas con discapacidad

CG28 Saber comprometerse con una cultura de paz.

Asimismo, los objetivos conciernen a las siguientes competencias específicas:

CB06 Aplicar los conocimientos generales de física a problemas en Ingeniería.

CB08 Comprender los fundamentos físicos relacionados con la mecánica y la termodinámica y su aplicación en la resolución de problemas propios de la ingeniería.

Las competencias antedichas se deben concretar en los siguientes resultados de aprendizaje:

- MB-RA27 Manejar con corrección la simbología física recomendada, tanto en cuanto a magnitudes como a unidades.
- MB-RA28 Entender la descripción físico-matemática del movimiento de una partícula y conocer las magnitudes que lo cuantifican.
- MB-RA29 Comprender las leyes y teoremas que relacionan el movimiento de las partículas con las causas que lo provocan.
- MB-RA30 Comprender los conceptos y principios necesarios para el estudio de procesos de intercambio de calor en sistemas cerrados de gases ideales.
- MB-RA31 Adquirir las destrezas relacionadas con el trabajo de laboratorio y con el tratamiento de medidas y errores.

5. Contenidos

Tema 1.Magnitudes físicas. Tratamiento de errores de medidas.

Cantidad, unidad, magnitud y medida. Tipos de magnitudes. Sistemas de unidades. Dimensión de una magnitud. Magnitudes adimensionales. Principio de homogeneidad. Teoría de errores.

Tema 2.Cinemática de la partícula.

Sistemas de referencia. Vector de posición y trayectoria. Velocidad. Aceleración. Componentes intrínsecas de la velocidad y de la aceleración. Movimientos particulares.

Tema 3.Dinámica de la partícula: Fuerzas.

Leyes de Newton. Sistemas de referencia inerciales. Conservación del momento lineal. Fuerzas solicitantes y reacciones. Rozamiento al deslizamiento. Fuerzas elásticas. Teorema del momento angular. Fuerzas centrales.

Tema 4.Dinámica de la partícula: Trabajo y energía.

Trabajo. Potencia. Fuerzas conservativas. Teorema de la energía cinética. Teorema de la energía mecánica.

Tema 5.Introducción a la dinámica del sólido rígido.

Centro de masas. Momentos de inercia. Teorema de Steiner. Movimiento de traslación. Momento angular respecto a un eje fijo. Dinámica del movimiento de rotación en torno a un eje fijo. Movimiento general.

Tema 6.Termometría y calorimetría. Primer principio de la termodinámica.

Principio cero: Equilibrio térmico. Escalas termométricas. Sistemas termodinámicos y ecuación de estado. Tipos de sistemas y procesos termodinámicos. Procesos en sistemas cerrados de gases ideales. Trabajo de expansión en procesos cuasiestáticos. Interpretación cinética de la temperatura: Energía interna. Experiencia de Joule. Primer principio de la Termodinámica. Calores específicos de gases ideales. Procesos politrópicos. Cambios de fase y calor latente.

Tema 7.Segundo principio de la termodinámica.

Procesos cuasiestáticos. Procesos reversibles e irreversibles. Teorema de Carnot. Segundo principio de la Termodinámica. Eficiencia de motores y máquinas de ciclo inverso. Entropía.

6. Metodología y plan de trabajo

Todas las diferentes actividades están encaminadas a que el alumno adquiera las competencias generales y específicas relacionadas con la materia.

En las siguientes tablas se detalla la relación entre las actividades formativas y las competencias que debe adquirir el estudiante en cada una de las actividades.

ACTIVIDADES PRESENCIALES	
CLASES EXPOSITIVAS (CE/SE)	
Actividad	**Competencias**
1. Exposición y explicación de los contenidos teóricos de la asignatura por parte del profesor	CG03, CG06, CG08, CG10, CG11, CG15, CG16, CG24, CG25, CG26, CG27, CG28, CB06, CB08
2. Ejemplificación de los contenidos de la asignatura y resolución de problemas—tipo por parte del profesor	
3. Actividades de evaluación en grupos grandes	
PRÁCTICAS DE AULA/SEMINARIOS/TALLERES (PA/SE)	
Actividad	**Competencias**
4. Resolución de problemas	CG03, CG04, CG08, CG09, CG15, CG16, CG19, CG24, CG25, CG26, CG27, CG28, CB06, CB08
5. Actividades formativas en grupos de trabajo	

6. Exposición y defensa de problemas, trabajos, proyectos	
7. Actividades de evaluación en grupos reducidos	
PRÁCTICAS DE LABORATORIO (PL/SE)	
Actividad	**Competencias**
8. Manejo de equipos de medida en laboratorio	CG03, CG04, CG06, CG07, CG08, CG09, CG10, CG15, CG16, CG19, CG24, CG25, CG26, CG27, CG28, CB06, CB08
9. Uso de software de simulación y/o tratamiento de datos experimentales	
10. Análisis de resultados y realización de informes de prácticas	
11. Actividades de evaluación en grupos muy reducidos	
EVALUACIÓN FINAL (SE)	
12. Evaluación final	CG03, CG04, CG06, CG08, CG10, CG11, CG16, CG24, CG25, CG26, CG27, CG28, CB06, CB08
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES (TRG/TRI)	
Actividad	**Competencias**
13. Trabajo individual	CG03, CG04, CG06, CG07, CG08, CG09, CG10, CG11, CG15, CG16, CG19, CG24, CG25, CG26, CG27, CG28, CB06, CB08
14. Trabajo en grupo	

		TRABAJO PRESENCIAL								**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Tema 1	10.5	2	0.5	2.5				0.5	5.5	1	4	5
Tema 2	27.5	5.5	2	1.5				0.5	9.5	3	15	18
Tema 3	30.5	6.5	2					1	9.5	3	18	21
Tema 4	14	4	1.5					0.5	6	2	6	8
Tema 5	26	4	2	1.5				0.5	8	3	15	18
Tema 6	23	5.5	3	1.5				0.5	10.5	2.5	10	12.5
Tema 7	18.5	5	2	1.5				0.5	9	1.5	8	9.5
Total	**150**	**32.5**	**13**	**8.5**				**4**	**58**	**16**	**76**	**92**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	32.5	21.7	58
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	13	8.7	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	8.5	5.7	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales			
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	4	2.7	
No presencial	Trabajo en Grupo	16	10.6	92
	Trabajo Individual	76	50.6	
	Total	150	100	150

MODALIDADES	Horas	%
Prácticas de Laboratorio	9.0	6.0
Clases Expositivas	35.0	23.33
No Presenciales	92.0	61.33
Evaluación	0.0	0.0
Prácticas de Aula/Semina	14.0	9.33
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Evaluación ordinaria.

Para estudiantes a tiempo completo.

Bloque 1: CE+PA

Sistema de evaluación: Pruebas objetivas escritas teóricas y/o prácticas de realización individual.

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA30

Porcentaje: 70%, que se distribuye como sigue:

a) Un 30% corresponde a evaluación continua mediante varias pruebas objetivas o prácticas que se irán realizando a lo largo del curso. Sólo podrán optar a la evaluación continua los alumnos que asistan al menos a un 75% de las CE/PA.

b) Un 40% corresponde al examen final ordinario.

Bloque 2: PL

Sistema de evaluación: Evaluación de prácticas de laboratorio

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA31

Porcentaje: 20%, que se distribuye como sigue:

a) Un 10% por asistencia y actitud positiva (atención, aprovechamiento, etc.) al menos a un 75% de las sesiones de prácticas de laboratorio.

b) Un 10% por la evaluación de informes de laboratorio o la realización de pruebas objetivas durante las sesiones de prácticas de laboratorio.

c) Aquellos estudiantes cuya nota total de los apartados a) y b) de este Bloque sea inferior al 5% perderán el derecho a la evaluación continua (30% del apartado a del Bloque 1).

Bloque 3: Control de asistencia

Sistema de evaluación: Control de asistencia y notas del profesor acerca de la participación activa del alumno en actividades individuales y colectivas durante el proceso de aprendizaje en las CE y PA.

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA30

Porcentaje: 10%.

La máxima puntuación que podrá conseguir un alumno a tiempo completo es de 10.

Para estudiantes a tiempo parcial.

Los alumnos que cursen la asignatura en régimen de dedicación a tiempo parcial deberán asistir obligatoriamente al menos a un 75% de las sesiones de prácticas de laboratorio y con ello podrán acceder al 20% correspondiente a la evaluación de las mismas.

Bloque 1: CE+PA

Sistema de evaluación: Pruebas objetivas escritas teóricas y/o prácticas de realización individual.

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA30

Porcentaje: 40%, que se corresponde al examen final ordinario.

Bloque 2: PL

Sistema de evaluación: Evaluación de prácticas de laboratorio

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA31

Porcentaje: 20%, que se distribuye como sigue:

a) Un 10% por asistencia y actitud positiva (atención, aprovechamiento, etc.) al menos a un 75% de las sesiones de prácticas de laboratorio.

b) Un 10% por la evaluación de informes de laboratorio o la realización de pruebas objetivas durante las sesiones de prácticas de laboratorio.

La máxima puntuación que podrá conseguir un alumno a tiempo parcial es de 6.

Evaluación extraordinaria.

Para todos los estudiantes.

Bloque 1: CE+PA

Sistema de evaluación: Pruebas objetivas escritas teóricas y/o prácticas de realización individual.

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA30

Porcentaje: 70%.

Bloque 2: PL

Sistema de evaluación: Pruebas objetivas escritas relativas a las prácticas de laboratorio.

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA31

Porcentaje: 10%.

La máxima puntuación que podrá conseguir un alumno a tiempo completo es de 8.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

A lo largo del curso, cada profesor especificará el material bibliográfico recomendado para los diversos bloques temáticos de la asignatura. A título informativo, a continuación se relacionan textos que pueden ser recomendables para alguno de los bloques temáticos. Para el desarrollo de las prácticas de laboratorio, se pondrán guiones de prácticas a disposición del alumno.

Alonso, M., Finn, E. J., 1995. *Física*, Addison-Wesley.

Halliday, D., Resnick, R., Walker J., 2001. *Fundamentos de Física*, (2 vols.), Compañía Editorial Continental, México.

Young, H. D., Freedman, R. A. Sears, F. W., Zemansky, M. W., 2009. *Física universitaria*(2 vols.), Pearson.

Serway, R. A., Jewett, J. W., 2005, *Física para Ciencias e Ingeniería* (2 Vols.), Thomson.

Tipler, P. A., Mosca, G., 2010. *Física para la ciencia y la tecnología* (2 vols.), Reverté.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Ondas y Electromagnetismo		**CÓDIGO**	GINGCI01-1-006
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Civil por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Formación Básica	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano English	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Fernandez Diaz Julio Manuel		julio@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Garcia Fuertes Wifredo		wifredo@uniovi.es		
Iglesias Pastrana Roberto Luis		roberto@uniovi.es		
Arganza García Blas		blas@uniovi.es		
Fernandez Diaz Julio Manuel		julio@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura pertenece a la Materia de Física del Módulo de Formación Básica y se imparte en el segundo semestre de primer curso.

3. Requisitos

Se recomienda haber cursado Física en 2º de bachillerato y tener conocimientos matemáticos previos de cálculo vectorial, trigonometría y derivación e integración de funciones de una variable.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Los objetivos de esta asignatura están relacionados con las siguientes competencias generales transversales de la titulación:

CG03 Ser capaz de analizar y sintetizar.

CG04 Ser capaz de organizar y planificar.

CG06 Ser capaz de utilizar una o más lenguas extranjeras.

CG07 Saber aplicar conocimientos básicos de informática relativos al ámbito de estudio y de las tecnologías de información y comunicación (TICs).

CG08 Ser capaz de gestionar la información.

CG09 Ser capaz de resolver problemas.

CG10 Ser capaz de tomar decisiones.

CG11 Saber gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo y organizar los recursos disponibles.

CG12 Ser capaz de trabajar en equipo.

CG15 Ser capaz de conocer otras culturas y costumbres y reconocer la diversidad y multiculturalidad.

CG16 Ser capaz de desarrollar un razonamiento crítico.

CG19 Ser capaz de aprender de manera autónoma.

CG24 Ser capaz de tener motivación por la calidad.

CG25 Ser capaz de tener sensibilidad hacia temas medioambientales.

CG26 Saber comprometerse con la igualdad de sexo, tanto en los ámbitos laborales como personales, uso de lenguaje no sexista, ni racista.

CG27 Saber comprometerse con la igualdad de derechos de las personas con discapacidad

CG28 Saber comprometerse con una cultura de paz.

Asimismo, los objetivos conciernen a las siguientes competencias específicas:

CB06 Aplicar los conocimientos generales de física a problemas en Ingeniería.

CB08 Comprender los fundamentos físicos relacionados con las vibraciones, ondas y electromagnetismo y su aplicación en la resolución de problemas propios de la ingeniería.

Las competencias antedichas se deben concretar en los siguientes resultados de aprendizaje:

- MB-RA27 Manejar con corrección la simbología física recomendada, tanto en cuanto a magnitudes como a unidades.
- MB-RA28 Entender el concepto de onda y conocer tanto su caracterización matemática como los fenómenos ondulatorios básicos.
- MB-RA29 Conocer los conceptos y leyes básicos del electromagnetismo y aplicarlos al análisis de situaciones electromagnéticas sencillas en el vacío y en medios materiales.
- MB-RA30 Aprender y poner en práctica las estrategias de resolución de problemas relativos a los distintos contenidos de la asignatura.
- MB-RA31 Adquirir las destrezas relacionadas con el trabajo de laboratorio y con el tratamiento de medidas y errores.

5. Contenidos

Tema 1. Oscilaciones

Oscilaciones libres. Oscilaciones amortiguadas. Oscilaciones forzadas.

Tema 2. Ondas: Generalidades. Ondas mecánicas.

Concepto de onda. Ecuación diferencial de ondas. Clasificación de ondas. Ondas armónicas. Ondas mecánicas. Fenómenos ondulatorios. Efecto Doppler.

Tema 3. Electrostática.

Carga eléctrica. Ley de Coulomb. Campo y potencial electrostático. Distribuciones de carga. Dipolo eléctrico. Ley de Gauss. Conductores. Condensadores. Energía del campo eléctrico. Dieléctricos.

Tema 4. Corriente eléctrica.

Intensidad y densidad de corriente eléctrica. Ley de Ohm. Resistencia. Efecto Joule. Generadores: Fuerza electromotriz.

Circuitos de corriente continua.

Tema 5. Magnetostática.

Campo magnético. Ley de Lorentz: Inducción magnética. Efecto Hall. Fuerza magnética sobre una corriente eléctrica. Momento del campo magnético sobre una espira. Ley de Biot-Savart. Fuerza entre corrientes. Teorema de Ampère. Energía del campo magnético. Magnetismo en la materia.

Tema 6. Campos electromagnéticos variables con el tiempo.

Inducción electromagnética: Ley de Faraday-Henry. Autoinducción. Ecuaciones de Maxwell. Circuitos RLC. Oscilaciones eléctricas.

6. Metodología y plan de trabajo

Todas las diferentes actividades están encaminadas a que el alumno adquiera las competencias generales y específicas relacionadas con la materia.

En las siguientes tablas se detalla la relación entre las actividades formativas y las competencias que debe adquirir el estudiante en cada una de las actividades.

ACTIVIDADES PRESENCIALES	
CLASES EXPOSITIVAS (CE/SE)	
Actividad	**Competencias**
1. Exposición y explicación de los contenidos teóricos de la asignatura por parte del profesor	CG03, CG06, CG08, CG10, CG11, CG15, CG16, CG24, CG25, CG26, CG27, CG28, CB06, CB08
1. Ejemplificación de los contenidos de la asignatura y resolución de problemas—tipo por parte del profesor	
1. Actividades de evaluación en grupos grandes	
PRÁCTICAS DE AULA/SEMINARIOS/TALLERES (PA/SE)	
Actividad	**Competencias**
1. Resolución de problemas	CG03, CG04, CG08, CG09, CG15, CG16, CG19, CG24, CG25, CG26, CG27, CG28, CB06, CB08
1. Actividades formativas en grupos de trabajo	
1. Exposición y defensa de problemas, trabajos, proyectos	
1. Actividades de evaluación en grupos reducidos	

PRÁCTICAS DE LABORATORIO (PL/SE)	
Actividad	**Competencias**
1. Manejo de equipos de medida en laboratorio	CG03, CG04, CG06, CG07, CG08, CG09, CG10, CG15, CG16, CG19, CG24, CG25, CG26, CG27, CG28, CB06, CB08
1. Uso de software de simulación y/o tratamiento de datos experimentales	
1. Análisis de resultados y realización de informes de prácticas	
1. Actividades de evaluación en grupos muy reducidos	

TUTORÍAS GRUPALES (TG/SE)	
Actividad	**Competencias**
1. Actividades de coordinación y seguimiento en grupos muy reducidos	CG03, CG04, CG08, CG09, CG10, CG12, CG15, CG16, CG24, CG25, CG26, CG27, CG28, CB06, CB08

EVALUACIÓN FINAL (SE)	
1. Evaluación final	CG03, CG04, CG06, CG08, CG10, CG11, CG16, CG24, CG25, CG26, CG27, CG28, CB06, CB08

ACTIVIDADES NO PRESENCIALES (TRG/TRI)	
Actividad	**Competencias**
1. Trabajo individual	CG03, CG04, CG06, CG07, CG08, CG09, CG10, CG11, CG15, CG16, CG19, CG24, CG25, CG26, CG27, CG28, CB06, CB08
1. Trabajo en grupo	

		TRABAJO PRESENCIAL					**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Temas	***Horas totales***	*CE*	*PA*	*PL*	*SE*	***Total***	*TG*	*TI*	***Total***
Tema 1	15	3	2	1.5	0.5	7	2	6	8
Tema 2	28	6	2	1.5	0.5	10	3	15	18
Tema 3	38	9	3		1	13	3	22	25
Tema 4	14.5	3	1.5	1.5	0.5	6.5	2	6	8
Tema 5	34.5	7	3	2	0.5	12.5	3	19	22
Tema 6	20	4.5	1.5	2	1	9	3	8	11
Total	**150**	**32.5**	**13**	**8.5**	**4**	**58**	**16**	**76**	**92**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	32.5	21.7	58
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	13	8.7	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	8.5	5.7	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales			
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	4	2.7	
No presencial	Trabajo en Grupo	16	10.6	92
	Trabajo Individual	76	50.6	
	Total	150	100	150

MODALIDADES	Horas	%
Prácticas de Aula/Semina	14.0	9.33
Clases Expositivas	35.0	23.33
Prácticas de Laboratorio	9.0	6.0
No Presenciales	92.0	61.33
Evaluación	0.0	0.0
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Evaluación ordinaria.

Para estudiantes a tiempo completo.

Bloque 1: CE+PA

Sistema de evaluación: Pruebas objetivas escritas teóricas y/o prácticas de realización individual.

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA30

Porcentaje: 70%, que se distribuye como sigue:

a) Un 30% corresponde a evaluación continua mediante varias pruebas objetivas o prácticas que se irán realizando a lo largo del curso. Sólo podrán optar a la evaluación continua los alumnos que asistan al menos a un 75% de las CE/PA.

b) Un 40% corresponde al examen final ordinario.

Bloque 2: PL

Sistema de evaluación: Evaluación de prácticas de laboratorio

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA31

Porcentaje: 20%, que se distribuye como sigue:

a) Un 10% por asistencia y actitud positiva (atención, aprovechamiento, etc.) al menos a un 75% de las sesiones de prácticas de laboratorio.

b) Un 10% por la evaluación de informes de laboratorio o la realización de pruebas objetivas durante las sesiones de prácticas de laboratorio.

c) Aquellos estudiantes cuya nota total de los apartados a) y b) de este Bloque sea inferior al 5% perderán el derecho a la evaluación continua (30% del apartado a del Bloque 1).

Bloque 3: Control de asistencia

Sistema de evaluación: Control de asistencia y notas del profesor acerca de la participación activa del alumno en actividades individuales y colectivas durante el proceso de aprendizaje en las CE y PA.

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA30

Porcentaje: 10%.

La máxima puntuación que podrá conseguir un alumno a tiempo completo es de 10.

Para estudiantes a tiempo parcial.

Los alumnos que cursen la asignatura en régimen de dedicación a tiempo parcial deberán asistir obligatoriamente al menos a un 75% de las sesiones de prácticas de laboratorio y con ello podrán acceder al 20% correspondiente a la evaluación de las mismas.

Bloque 1: CE+PA

Sistema de evaluación: Pruebas objetivas escritas teóricas y/o prácticas de realización individual.

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA30

Porcentaje: 40%, que se corresponde al examen final ordinario.

Bloque 2: PL

Sistema de evaluación: Evaluación de prácticas de laboratorio

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA31

Porcentaje: 20%, que se distrubuye como sigue:

a) Un 10% por asistencia y actitud positiva (atención, aprovechamiento, etc.) al menos a un 75% de las sesiones de prácticas de laboratorio.

b) Un 10% por la evaluación de informes de laboratorio o la realización de pruebas objetivas durante las sesiones de prácticas de laboratorio.

La máxima puntuación que podrá conseguir un alumno a tiempo parcial es de 6.

Evaluación extraordinaria.

Para todos los estudiantes.

Bloque 1: CE+PA

Sistema de evaluación: Pruebas objetivas escritas teóricas y/o prácticas de realización individual.

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA30

Porcentaje: 70%.

Bloque 2: PL

Sistema de evaluación: Pruebas objetivas escritas relativas a las prácticas de laboratorio.

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA31

Porcentaje: 10%.

La máxima puntuación que podrá conseguir un alumno a tiempo completo es de 8.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

A lo largo del curso, cada profesor especificará el material bibliográfico recomendado para los diversos bloques temáticos de la asignatura. A título informativo, a continuación se relacionan textos que pueden ser recomendables para alguno de los bloques temáticos. Para el desarrollo de las prácticas de laboratorio, se pondrán guiones de prácticas a disposición del alumno.

Alonso M., Finn E. J., 1995. *Física*, Addison-Wesley.

Halliday D., Resnick R., Walker J., 2001. *Fundamentos de Física*, (2 vols.), Compañía Editorial Continental, México.

Young H.D., Freedman R.A., Sears F.W., Zemansky, M.W., 2009. *Física universitaria*(2 vols.), Pearson.

Serway R.A., Jewett J.W., 2005, *Física para Ciencias e Ingeniería* (2 Vols.), Thomson.

Tipler P.A., Mosca G., 2010. *Física para la ciencia y la tecnología* (2 vols.), Reverté.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Empresa		**CÓDIGO**	GINGCI01-1-007
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Civil por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Formación Básica	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Alonso Magdaleno Maria Isabel		ialonso@uniovi.es		
Fernandez Muñiz Beatriz		beatrizf@uniovi.es		

2. Contextualización

Empresa es una asignatura incluida en el módulo básico y dentro de la materia que posee su misma denominación. Debido a su carácter troncal, se imparte en el primer semestre del primer curso y se considera materia básica en la formación de los alumnos de Ingeniería.

Esta asignatura tiene como objetivo dotar al estudiante de ingeniería de los conocimientos esenciales para la dirección y administración de una empresa. Para ello, se requiere aportar unos conocimientos básicos relativos a economía y empresa, al funcionamiento de los mercados industriales y la organización de la actividad empresarial. La asignatura debe, asimismo, introducir al alumno en el pensamiento empresarial desde el punto de vista del ingeniero; incluyendo el concepto de empresa y su papel en la economía, los tipos de empresas existentes en sus diferentes formas jurídicas y sus implicaciones económicas. A su vez, se explica la empresa desde el punto de vista de la dirección estratégica. Finalmente, se analiza la contribución de las distintas áreas funcionales (Finanzas, Producción y Marketing) en la actividad del ingeniero.

3. Requisitos

Ninguno, ya que al ser una asignatura de primer curso no será necesario. No obstante se recomienda tener en cuenta los requisitos generales para el acceso a grado desde los estudios cursados en el Bachillerato.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Las competencias generales y especícas que se adquieren con esta asignatura son:

- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad de organización y planificación
- Comunicación oral y escrita en la lengua nativa
- Capacidad de gestión de la información
- Comprender los conceptos básicos de la economía de la empresa. Conocer el marco institucional y jurídico de la empresa, así como la organización y gestión de empresas

Además, y de forma específica, en el Grado en Ingeniería Geomática y Topografía se consideran las siguientes competencias específicas:

- CE43: Dirección de oficinas técnicas
- CE45: Gestión de recursos humanos
- CE51: Valoración técnica y económica

Asimismo, los resultados del aprendizaje que se pretenden conseguir son:

- Entender el concepto de empresa, tipos de empresas y entorno en el que actúa
- Ser capaz de comprender los diferentes subsistemas que integran la empresa
- Entender los principios de la organización y gestión empresarial

5. Contenidos

Tema 1. Organización de la actividad económica

- Funcionamiento de la actividad económica y tipos de mercados
- Análisis de magnitudes económicas

Tema 2. Empresa y tipología de empresas

- Concepto y objetivos de la empresa
- Tipos de empresa: criterios económicos, organizativos y jurídicos

Tema 3. Entorno y estrategia de la empresa

- Análisis del entorno empresarial
- Dirección estratégica de la empresa

Tema 4. La dirección de la empresa

- Niveles directivos y funciones de la dirección
- Organización de la empresa
- Gestión de recursos humanos

Tema 5. Decisiones de inversión y financiación

- Análisis patrimonial y de resultados para la toma de decisiones
- Los recursos financieros en la empresa
- Valoración de proyectos de inversión y financiación

Tema 6. El sistema productivo

- La función de producción
- Tipos de sistemas productivos
- Decisiones de producción

Tema 7. Marketing industrial

- Estudios de mercado
- El marketing-mix

6. Metodología y plan de trabajo

La reforma de las enseñanzas universitarias y la implantación del llamado Espacio Europeo de Educación Superior nos obligan a un profundo cambio en la metodología utilizada.

Frente a un sistema en el que la unidad de medida consistía en el número de horas de clase impartidas por el profesor hemos de pasar a otro en que lo sea el número de horas que el alumno destina al aprendizaje de la asignatura. En otras palabras el esfuerzo del alumno.

En lo que respecta al trabajo presencial, el esquema a seguir en las clases expositivas será el siguiente. Cuando se inicie un tema se dejará unos minutos para que los alumnos intervengan aportando ideas de lo que le sugiere la materia a impartir en dicho tema y la repercusión con su vida actual y con el ejercicio futuro de la profesión. Por otro lado, al

comienzo de cada sesión se dedicarán también unos minutos para resolver las dudas e inquietudes que hayan surgido, en su caso, de la sesión anterior. Posteriormente, se explicará en forma de lección magistral los contenidos básicos, orientando las explicaciones a lo que realmente es importante y/o haya presentado mayores dificultades de comprensión. Con el fin de facilitar el seguimiento de la exposición y estimular la atención del alumno, se utilizarán medios audiovisuales que incluirán contenidos básicos, imágenes y figuras aclaratorias.

Los últimos minutos de la misma se destinarán a resumir lo expuesto y principalmente a fijar conocimientos a través de conclusiones esquemáticas, claras y precisas.

La metodología de enseñanza y aprendizaje se apoya en actividades de tipo presencial y no presencial.

Actividades presenciales:

- Clases expositivas para introducir y desarrollar los conocimientos básicos de la asignatura, así como los conceptos y fundamentos necesarios para su comprensión. Se apoyan con la utilización de medios audiovisuales y los alumnos cuentan con una bibliografía básica que les ayuda a seguirlas y adquirir dichos conocimientos.
- Prácticas de aula que permitirán aclarar y comprender el alcance práctico de los contenidos de la materia. Tienen un carácter marcadamente participativo, ya que se basarán en la resolución de ejercicios prácticos y/o discusión de casos, entre otras actividades. En estas sesiones los alumnos podrán elaborar y defender argumentos, así como resolver problemas o cuestiones básicas relacionadas con la naturaleza de la empresa, su dirección, organización y estructura funcional.
- Tutorías grupales que abarcan diversas tareas, a valorar por el profesor según el desarrollo del curso y alcance del grupo donde se imparte la asignatura. Estas tareas pueden estar relacionadas con la resolución de dudas generales así como la verificación del correcto desarrollo y comprensión de los contenidos, la realización de alguna práctica que integre la mayor parte de los contenidos del curso, el repaso de aquellos conceptos que pudieran resultar menos asequibles a los alumnos, el seguimiento del progreso de los trabajos en grupo y su presentación y, finalmente, la orientación personalizada sobre fuentes bibliográficas y lecturas recomendadas para complementar y ampliar conocimientos sobre aspectos específicos de la materia. El desarrollo de estas tutorías se hará bajo el criterio del profesor, en función de las necesidades del grupo tutorado y siempre con la mayor proximidad posible a los alumnos, prestando atención a la diversidad y dando cabida a su iniciativa e inquietudes con el fin de mejorar su capacidad analítica y crítica.
- Sesión de evaluación del aprendizaje del estudiante.

Actividades no presenciales:

- Trabajo autónomo del estudiante principalmente centrado en el estudio de los contenidos impartidos en las clases presenciales como base para el correcto desarrollo de las clases prácticas.
- Trabajo en grupo sobre los temas o materias relacionadas con los contenidos de la asignatura. Permitirá al alumno perfeccionar sus competencias y habilidades relacionadas con el trabajo en equipo, la búsqueda de información, análisis y síntesis de contenidos, argumentación y capacidad expositiva.

Los alumnos podrán acceder a los materiales docentes para el correcto desarrollo de la asignatura a través del Campus Virtual de la Universidad. Esta plataforma también posibilita realizar foros de debate y consulta con el profesor. La comunicación con los alumnos se complementa, finalmente, con el correo electrónico.

El número de horas previsto para las actividades presenciales, como para las no presenciales aparece recogido en la siguiente tabla:

		TRABAJO PRESENCIAL								**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Tema 1		6	2			0,3			8,3	5	8	13
Tema 2		6	2			0,3			8,3	5	8	13
Tema 3		6	1			0,3			7,3	4	7	11
Tema 4		6	1			0,3			7,3	4	7	11
Tema 5		6	4			0,3			10,3	5	10	15
Tema 6		6	4			0,3			10,3	5	12	17
Tema 7		4	0			0,2			4,2	2	4	6
Exámenes								4	4		4	4
Total		**40**	**14**			**2**		**4**	**60**	**30**	**60**	**90**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	40	26,6	60 (40 %)
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	14	9,4	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	----		
	Prácticas clínicas hospitalarias	----		
	Tutorías grupales	2	1	
	Prácticas Externas	----		
	• Sesiones de evaluación	4	3	
No presencial	Trabajo en Grupo	30	20	90 (60 %)
	Trabajo Individual	60	40	
	Total	150		

MODALIDADES	Horas	%
Evaluación	0.0	0.0
No Presenciales	92.0	61.33
Clases Expositivas	42.0	28.0
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Prácticas de Aula/Semina	14.0	9.33
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

El sistema de evaluación se regirá por la siguiente normativa distinguiendo entre convocatoria ordinaria y extraordinaria:

Convocatoria ordinaria

La convocatoria ordinaria se regirá por un sistema de evaluación continua a lo largo del semestre y dos pruebas de evaluación. A la finalización del mismo tendrá lugar el examen final de la asignatura correspondiente a la convocatoria oficial (Enero-Febrero), para aquellos alumnos que no hayan superado la asignatura. En la siguiente tabla se muestra el detalle del método de evaluación y su ponderación sobre la nota final.

Evaluación	Actividades y pruebas	Peso en la calificación final (%)
Continua	1. Realización de prácticas de evaluación continua durante el desarrollo de las clases destinadas a tal efecto con la finalidad de aplicar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas. La dinámica de estas clases consistirá en la resolución en el aula por parte del alumno de ejercicios y/o casos propuestos para cada tema y planificados para cada sesión. En este apartado se valorará la participación activa del alumno en estas sesiones. El profesor podrá solicitar la entrega del material. La puntuación máxima a alcanzar por este concepto es de dos puntos.	20
	2. Realización de un trabajo en grupo, a propuesta del profesor, así como su exposición y defensa. La puntuación máxima es de un punto y medio.	15
	3. Participación del alumno con intervenciones en el desarrollo de las clases. La puntuación máxima a alcanzar por este concepto es de medio punto.	0
Pruebas de evaluación	A lo largo del semestre se realizarán dos pruebas de conocimiento. El modelo de examen será tipo test donde se evaluarán los contenidos impartidos hasta la fecha con cuestiones teóricas y/o teórico-prácticas. La primera prueba de evaluación se llevará a cabo a finales de octubre-principios de noviembre, y la segunda al finalizar la asignatura. Estas pruebas son eliminatorias de materia y puntúan un máximo de tres puntos cada una.	60
Examen Final	Al examen final acudirán aquellos alumnos que no han superado la asignatura mediante la suma de la calificación obtenida en la evaluación continua y las pruebas de evaluación, respetando los mínimos establecidos en ambas partes. El examen será tipo test con cuestiones teóricas y/o teórico-prácticas.	60

MÍNIMOS A APLICAR:

Será requisito necesario alcanzar, al menos, un 40% de la nota de evaluación continua (1.6 puntos) para sumar a la nota alcanzada en la realización del examen final en convocatoria ordinaria (o a las pruebas de evaluación para los alumnos que opten por realizarlas). Los alumnos que no alcancen el mínimo exigido quedarán fuera de la evaluación continua, no pudiendo optar al examen a realizarse en convocatoria ordinaria. Para alcanzar la puntuación de 1.6 en evaluación continua es preciso puntuar, al menos, en los apartados 1 y 2 de dicha evaluación.

Igualmente, el mínimo exigido en el examen final (o bien en la suma de las pruebas de evaluación) es un 40% de la nota correspondiente por este concepto (2.4 puntos) para poder sumarlo a la nota alcanzada en la evaluación continua.

La siguiente tabla muestra las puntuaciones máximas a alcanzar en ambas partes, así como los mínimos exigidos:

	Puntuación máxima	**Mínimo a alcanzar**
Evaluación continua	4 puntos	1.6 puntos
Pruebas de evaluación	6 puntos	2.4 puntos
Examen final convocatoria ordinaria	6 puntos	2.4 puntos

Finalmente, para superar la asignatura es necesario alcanzar, al menos, 5 puntos una vez respetados los mínimos establecidos.

En las pruebas o ejercicios escritos se penalizará la sintaxis o la ortografía incorrecta.

Convocatoria extraordinaria

Los alumnos que no hayan superado, o no hayan podido seguir, la evaluación continua podrán superar la asignatura por convocatoria extraordinaria. Esta convocatoria consistirá en la realización de dos exámenes, uno correspondiente a la parte teórica (tipo test) y otro correspondiente a la parte práctica (para todos aquellos alumnos que no hayan alcanzado el mínimo de 1.6 puntos en la evaluación continua) que podrá consistir en la realización de varios ejercicios prácticos o bien en la realización de una práctica o caso que integre la mayor parte de los contenidos prácticos desarrollados en la asignatura. La puntuación máxima a alcanzar entre ambas partes es de 10 puntos, correspondiéndose 6 puntos a la parte teórica y 4 puntos a la parte práctica, siendo preciso respetar un mínimo del 40% en ambas partes para obtener la calificación final. El mínimo exigido para superar la asignatura es de 5 puntos, una vez respetados ambos mínimos.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

BÁSICA

Cuervo, A. (director) (2008): *Introducción a la Administración de Empresas*. Ed. Cívitas. Madrid.

COMPLEMENTARIA

Bueno, E. (2004): *Curso Básico de Economía de la Empresa*. Ed. Pirámide, Madrid.

Cepeda, I.; Lacalle, M.; Simón, J.R. y Romero, D. (2004): *Economía para Ingenieros*. Ed. Thomson, Madrid

Escanciano, L. y Fernández de la Buelga, L. (dir) (1995): *Administración de Empresas para Ingenieros*. Ed. Cívitas. Madrid.

Fernández, A. I. (1994): *Introducción a las Finanzas*. Ed. Civitas. Madrid.

Fernández, E., Avella, L. y Fernández, M. (2006): *Estrategia de Producción*. Ed. Mc Graw Hill, Madrid

Fernández, E.; Junquera, B. y del Brío, J. (2008): *Iniciación a los Negocios para Ingenieros*. *Aspectos Funcionales*. Ed. Paraninfo, Madrid.

González, E. y Ventura, J. (2003): *Fundamentos de Administración de Empresas*. Ed. Pirámide. Madrid.

Gómez-Mejía, L. R., Balkin, D. y Cardy, R. (2006): *Dirección y Gestión de Recursos Humanos*. Ed. Pearson-Prentice Hall, 3ª ed., Madrid.

Moyano, J.; Bruque, S. y Fidalgo, F.A. (2002): *Prácticas de Organización de Empresas. Cuestiones y Ejercicios Resueltos*. Ed. Prentice-Hall, Madrid

Pérez Gorostegui, E. (2009): *Curso de Introducción a la Economía de la Empresa*. Ed. Centro de Estudios Ramón Areces (C. E. R.A.), Madrid.

Pérez Gorostegui, E. (2009): *Casos Prácticos de Introducción a la Economía de la Empresa*. Ed. Centro de Estudios Ramón Areces (C. E. R. A.) Madrid.

Ventura, J. (2008): *Análisis Estratégico de la Empresa*. Ed. Paraninfo, Madrid.

Adicionalmente, se proporcionará al alumno artículos y material docente (casos, lecturas…) específicos para cada tema.

Otras fuentes de conocimiento utilizadas:

Páginas web de distintas entidades y organismos internacionales, europeos, nacionales, autonómicos y locales.

Páginas web de los principales medios de comunicación.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Expresión Gráfica		**CÓDIGO**	GINGCI01-1-008
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Civil por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Formación Básica	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Prendes Gero Maria Belen		mbprendes@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Perez-Cepeda Bermudez-De-Castro Maria Del Pilar Carmen		pcepeda@uniovi.es		
Cueto González José Eugenio		josecg@uniovi.es		
Suarez Trabanco Jose Luis		jltrab@uniovi.es		
Menendez Diaz Agustin		amenendez@uniovi.es		

2. Contextualización

Se trata de una asignatura básica, de carácter teórico-práctico, que pertenece al módulo de “Formación básica” y a la materia “Expresión Gráfica”, con la que se pretende:

1. Proporcionar al alumno los conocimientos básicos sobre las técnicas de diseño asistido por ordenador.
2. Desarrollar la capacidad de ver o imaginar las formas geométricas en el espacio y realizar mentalmente operaciones con ellas.
3. Capacitar al alumno para que comprenda los cometidos, sintetice ideas y se sienta identificado con el lenguaje técnico como medio de comunicación.
4. Adquirir destreza en el manejo del instrumental de dibujar y de la croquización de piezas como medio de plasmar ideas gráficas de un modo rápido y preciso.
5. Que el alumno conozca y valore la normalización como medio universal del lenguaje gráfico.

3. Requisitos

Ninguno. Aunque se recomienda tener conocimientos de dibujo, a nivel de los estudios cursados en el Bachillerato.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Las competencias que se trabajarán en esta asignatura son:

Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

Estas competencias se concretan en los siguientes resultados de aprendizaje:

R1. Entender y conocer los principios fundamentales que rigen las construcciones geométricas.

R2. Entender y conocer los principios fundamentales que rigen los sistemas de representación para interpretar y representar dibujos de Ingeniería.

R3. Ser capaz de conocer y aplicar la normativa de representación e incorporar el uso de términos técnicos en el lenguaje.

R4. Ser capaz de conocer, comprender y utilizar los programas de diseño asistido por ordenador para representar dibujos de Ingeniería.

R5. Ser capaz de comprender conocer y utilizar las técnicas de visualización gráfica para mejorar la visión espacial ligada a la ingeniería.

5. Contenidos

Los contenidos que figuran en la Memoria de Verificación se desarrollan a continuación con más detalle, quedando estructurados en los siguientes temas:

Introducción

Tema 1 • El Lenguaje Gráfico de la Técnica

Tema 2 • Dibujo Asistido por Ordenador

Sistemas de Representación

Tema 3 • Fundamentos del Sistema Diédrico

Tema 4 • Representación Diédrica de los Elementos Básicos

Tema 5 • Relaciones de Incidencia en Diédrico

Tema 6 • Intersección de Superficies

Tema 7 • Fundamentos del Sistema Acotado

Tema 8 • Relaciones de Incidencia en Acotado

Tema 9 • Representación de Superficies y Volúmenes

Tema 10 • Perspectiva Axonométrica

Tema 11 • Perspectiva Cónica

Tema 12 • Proyección Estereográfica

Normativa

Tema 13 • Normalización y Normas en Ingeniería

Tema 14 • Sistema de Vistas Normalizadas

Tema 15 • Cortes y Secciones

ema 16 • Acotación

Tema 17 • Normativa Aplicada al Dibujo de Taller

Tema 18 • Dibujo de Conjunto y Despiece

Tema 19 • Diagramas de Instalaciones y Procesos

Tema 20 • Diagramas de Tuberías

Tema 21 • Esquemas Eléctricos

Tema 22 • El Diseño en la Ingeniería

6. Metodología y plan de trabajo

		TRABAJO PRESENCIAL						TRABAJO NO PRESENCIAL		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula*	*Prácticas de laboratorio*	*Tutorías grupales*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Tema 1 · El Lenguaje Gráfico de la Técnica	**2**	1					**1**		1	**1**
Tema 2 · Dibujo Asistido por Ordenador	**2**	1					**1**		1	**1**
Tema 3 · Fundamentos del Sistema Diédrico	**6**	1	1				**2**		4	**4**
Tema 4 · Representación Diédrica de los Elementos Básicos	**7**	1	1	1			**3**		4	**4**
Tema 5 · Relaciones de Incidencia en Diédrico	**8**	2	1	1			**4**		4	**4**
Tema 6 · Intersección de Superficies	**7**	1	1	1			**3**		4	**4**
Tema 7 · Fundamentos del Sistema Acotado	**7**	1	1	1			**3**		4	**4**
Tema 8 · Relaciones de Incidencia en Acotado	**7**	1	1	1			**3**		4	**4**
Tema 9 · Representación de Superficies y Volúmenes	**4**	1	1				**2**		2	**2**
Tema 10 · Perspectiva Axonométrica	**7**	1	1	1			**3**		4	**4**
Tema 11 · Perspectiva Cónica	**6**	1	1				**2**		4	**4**
Tema 12 · Proyección Estereográfica	**6**	1	1				**2**		4	**4**
Tema 13 · Normalización y Normas en Ingeniería	**5**	1	1				**2**		3	**3**
Tema 14 · Sistema de Vistas Normalizadas	**5**	1	1				**2**		3	**3**

Tema 15 · Cortes y Secciones	**5**	1	1				**2**		3	**3**
Tema 16 · Acotación	**7**	1	1	1			**3**		4	**4**
Tema 17 · Normativa Aplicada al Dibujo de Taller	**13**	3	1	1			**5**	6	2	**8**
Tema 18 · Dibujo de Conjunto y Despiece	**12**	2	1,5	0,5			**4**	6	2	**8**
Tema 19 · Diagramas de Instalaciones y Procesos	**10**	1	1				**2**	5	3	**8**
Tema 20 · Diagramas de Tuberías	**7**	1	1				**2**	3	2	**5**
Tema 21 · Esquemas Eléctricos	**10**	1	1				**2**	5	3	**8**
Tema 22 · El Diseño en la Ingeniería	**1**	1					**1**			
Total	**148**	**26**	**19,5**	**8,5**	**0**	**4**	**58**	**25**	**65**	**90**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	26	17,5	58
	Práctica de aula	19,5	13,3	
	Prácticas de laboratorio	8,5	5,7	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales			
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	4	2,7	
No presencial	Trabajo en Grupo	25	16,9	90
	Trabajo Individual	65	43,9	
	Total	148		

MODALIDADES	Horas	%
Evaluación	0.0	0.0
Clases Expositivas	28.0	18.67
Prácticas de Laboratorio	9.0	6.0
Prácticas de Aula/Semina	21.0	14.0
No Presenciales	92.0	61.33
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

El porcentaje de peso de cada sistema de evaluación será el siguiente:

Sistemas de evaluación		**Resultados de aprendizaje**	**Porcentaje**
EV1	Exámenes de carácter teórico o práctico	R1, R2, R3, R5	50
EV2	Ejercicios, trabajos y exposiciones desarrollados durante el curso	R2, R3, R4	20
EV3	Informe/Examen sobre Prácticas de Laboratorio	R4, R5	20
EV4	Participación activa del alumno en el desarrollo de la asignatura	R1, R2, R3	10

La valoración del aprendizaje de los estudiantes se realizará mediante un sistema combinado de exámenes (parciales y/o finales) y evaluación continua (tutorías grupales, actividades transversales).

En cuanto a los exámenes de carácter teórico o práctico (EV1 + EV3) serán de dos tipos:

1. **Evaluación Teórica Complementaria (en evaluación continua).** Al finalizar las sesiones de teoría y prácticas de la asignatura, se evaluarán los conocimientos teóricos mediante un examen que los alumnos deberán realizar individualmente, y cuya duración será de 1 hora. Esta evaluación complementará la calificación obtenida en la evaluación continua de la asignatura (EV2 + EV3 +EV4). En las pruebas escritas la corrección y calificación deberá ser realizada directamente por el profesorado que imparta las enseñanzas en el grupo al que pertenezca el alumnado examinado.
2. **Evaluación Final (ordinaria y extraordinaria).** Los alumnos que no superen la evaluación teórica complementaria deberán realizar un examen final, también teórico. Este examen será sobre un máximo de 5 puntos y su duración de 3 horas. Los alumnos que no superen la evaluación continua de las prácticas de laboratorio deberán realizar un ejercicio final práctico, con ordenador. Este examen será sobre un máximo de 2 puntos y su duración de 1 hora. A la nota obtenida en estas dos partes se le sumará la obtenida en el resto de los sistemas de evaluación continua (EV2 + EV4).

Observaciones adicionales:

- Los sistemas de evaluación EV1 y EV3 requieren de un mínimo del 50% de su nota máxima para darlos como superados. En caso contrario se deben recuperar en las diferentes evaluaciones finales.

- En el caso de que un alumno suspenda la asignatura por no obtener la nota mínima en una parte, la nota que figurará en acta será la suma de las diferentes partes si es menor de 4 puntos y será de 4 en caso contrario.
- Las notas de cada sistema de evaluación se mantienen durante un curso académico, es decir, hasta la evaluación extraordinaria correspondiente. Sólo se aceptarán convalidaciones oficiales de la asignatura completa.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Bibliografía:

- "Geometría Descriptiva". Rodríguez de Abajo, F.J.Ed. Donostiarra.
- "Dibujo Técnico". Rodríguez de Abajo, F.J. y Álvarez Bengoa, V. Ed. Donostiarra.
- "Ingeniería gráfica y diseño". Félez; J.; Martínez, ML. Editorial Síntesis.
- Dibujo Técnico. Normas básicas. Editorial AENOR.
- AutoCAD, Autodesk, Manual de usuario.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Fundamentos de Informática		**CÓDIGO**	GINGCI01-1-009
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Civil por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Formación Básica	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Garcia Fuente Maria Del Pilar Almudena		agarciaf@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Suarez Fernandez Maria Del Rosario		mrsuarez@uniovi.es		
Garcia Carbajal Santiago				
Diaz Fernandez Maria Eugenia				
Garcia Fernandez Roberto		garciaroberto@uniovi.es		
Garcia Fuente Maria Del Pilar Almudena		agarciaf@uniovi.es		
Fernandez De Arriba Marta				
Riva Alvarez Claudio A . De La		claudio@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura recoge parte de las competencias de conocimientos básicos que ha de desarrollar el alumno, concretamente en ella se abarcan las que hacen referencia a los conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería. También recoge las siguientes competencias trasversales: capacidad de abstracción, capacidad de resolución de problemas, creatividad y trabajo en grupo.

Tras la enmarcación de la asignatura, tanto en la propia informática como en las demás disciplinas de la titulación, se llevarán a cabo introducciones a los campos que conforman los títulos de sus cuatro principales temas del programa: componentes software y hardware, sistemas operativos, programación y bases de datos, con una mayor incidencia en la programación que se concretará en el lenguaje de programación de propósito general Python, que es potente y versátil para cualquier rama de la ingeniería. La asignatura tiene un marcado carácter práctico para que el alumno aprenda interactuando con el ordenador, herramienta que le será imprescindible tanto a lo largo de sus estudios de grado como en la vida profesional.

3. Requisitos

Por ser una asignatura de competencias básicas no requiere ningún conocimiento específico previo que no haya sido desarrollado en las etapas de formación anteriores del alumno; no obstante, se considera que el alumno está mínimamente familiarizado como usuario común con el ordenador, y todos los conocimientos y destrezas añadidas que posea redundarán en un mayor provecho y menor esfuerzo en la asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Las competencias que se desarrollarán en esta asignatura, entendidas en el marco de una asignatura de carácter introductorio y breve, son:

- Competencia general:

  CG07-Saber aplicar conocimientos básicos de informática relativos al ámbito de estudio y de las

tecnologías de información y comunicación (TICs)

- Competencias básicas:

CE09-Conocer el funcionamiento básico de un ordenador y los sistemas operativos

CE10-Diseñar algoritmos y conocer distintas herramientas de programación para la resolución de problemas en ingeniería

CE11 Conocer y diseñar bases de datos

Estas competencias se concretan en los siguientes resultados de aprendizaje:

- Respecto a conocimientos básicos sobre el uso de los ordenadores

MB-RA45: Ubicar la informática dentro de las disciplinas de ingeniería.

MB-RA46: Conocer los fundamentos del sistema binario para entender la representación de la información en los ordenadores.

MB-RA47: Identificar los componentes hardware que constituyen un sistema informático, así como su interconexión en redes, y comprender el funcionamiento básico de los mismos.

MB-RA48: Distinguir los principales periféricos utilizados en un sistema informático y de manera específica en el campo de la ingeniería.

MB-RA49: Clasificar los distintos tipos de software que se utilizan en un sistema informático.

MB-RA50: Identificar y clasificar distintos tipos de sistemas informáticos y sus ámbitos de aplicación.

- Respecto a conocimientos básicos sobre sistemas operativos

MB-RA51: Conocer las principales funciones que desempeña un sistema operativo.

MB-RA52: Analizar qué servicios proporciona el sistema operativo a los programas y a los usuarios finales.

MB-RA53: Identificar los principales sistemas operativos se utilizan en entornos profesionales propios de la ingeniería y utilizar los principales servicios a nivel de usuario.

- Respecto a conocimientos básicos sobre bases de datos

MB-RA54: Conocer las principales funciones que desempeña un sistema de gestión de bases de datos.

MB-RA55: Realizar modelos de datos para problemas sencillos.

MB-RA56: Usar expresiones básicas para recuperar y modificar información almacenada en una base de datos.

MB-RA57: Identificar qué sistemas de gestión de bases de datos se utilizan en entornos profesionales propios de la ingeniería.

- Respecto a conocimientos básicos sobre programas de aplicación

MB-RA58: Identificar los principales programas de aplicación que se utilizan en entornos profesionales propios de la ingeniería.

- Respecto a conocimientos básicos sobre programación de ordenadores

MB-RA59: Comprender el concepto de algoritmo y el proceso de abstracción de un problema en la programación.

MB-RA60: Identificar el proceso de desarrollo de un programa y su ubicación dentro del proceso general de Ingeniería del Software.

MB-RA61: Reconocer las estructuras de datos elementales que proporciona un lenguaje de programación estructurado.

MB-RA62: Manejar las estructuras de control elementales de un lenguaje de programación estructurado.

MB-RA63: Abstraer operaciones.

MB-RA64: Diseñar pequeñas aplicaciones para resolver problemas elementales en entornos de trabajo colaborativo.

5. Contenidos

El desglose en temas y apartados de las materias que abarca la asignatura es el siguiente:

1. *Introducción*
    - Visión general de la informática, en el contexto de las demás disciplinas de la ingeniería
    - Estructura y funcionamiento de un ordenador
    - Representación de la información en un ordenador
2. *Introducción a la programación*
    - Abstracción de problemas para su programación: conceptos fundamentales
    - Variables, expresiones, asignación.
    - Uso de entrada/salida por consola
    - Manejo de estructuras básicas de control de flujo: secuencial, alternativa y repetitiva
    - Definición y uso de subprogramas y funciones. Ámbito de variables
    - Entrada/Salida a ficheros
    - Tipos y estructuras de datos básicas
    - Procesos de desarrollo de un programa. Del alto nivel a la ejecución en el procesador. Lenguajes compilados y lenguajes interpretados.
3. *Componentes hardware y software de un sistema informático*
    - Estructura y funcionamiento de un ordenador: Arquitectura de Von Neumann y el lenguaje máquina
    - Dispositivos periféricos
    - Interconexión de sistemas: tipos, mecanismos y aplicaciones
    - Tipos de software: software de base y software de aplicación
    - Tipos de sistemas informáticos y sus ámbitos de aplicación
4. *Introducción a las bases de datos*
    - Concepto de base de datos
    - Fundamentos del modelo relacional de datos
    - Realización de consultas y modificaciones
    - Sistemas de Gestión de Bases de datos en entornos profesionales de la ingeniería
5. *Introducción a los sistemas operativos*
    - Concepto y funciones que desempeña un sistema operativo
    - Interfaz y servicios que ofrece a los programas
    - Interfaz y servicios que ofrece a los usuarios
    - Sistemas operativos utilizados en entornos profesionales de ingeniería

Descripción genérica de las prácticas de laboratorio correspondientes a cada tema teórico:

1.Introducción a las herramientas en el laboratorio de prácticas (1h)

a. La hoja de cálculo como herramienta (3h)

2. Programación (15h)

3. El hardware del computador (1,5h)

4. Diseño, implementación y explotación de una base de datos (4,5h)

5. Manejo avanzado del sistema operativo. Introducción a Linux. (3h)

6. Metodología y plan de trabajo

Las actividades presenciales del alumno consistirán en la asistencia a clases expositivas, a prácticas de laboratorio y a tutorías grupales. En las clases expositivas el profesor alternará la exposición de los contenidos teóricos de la asignatura con la realización de ejemplos y ejercicios sobre los mismos, fomentando en lo posible la participación del alumnado en la resolución de problemas, colaborando con sus compañeros en pequeños grupos. Las prácticas de laboratorio serán por el contrario individuales, para asegurar la adquisición de las habilidades prácticas básicas por cada alumno. Las tutorías grupales se dedicarán a la puesta en común por parte de los alumnos de las dudas y dificultades que se les hayan presentado durante el proceso de aprendizaje. El profesor también puede usar estas horas para guiar los trabajos en grupo.

Las actividades no presenciales consistirán en el estudio de la materia teórica, la realización de los ejercicios y problemas que el profesor proponga o publique a través del Campus Virtual, y la realización de trabajos en grupo.

La asignatura requiere un total 150 horas entre trabajo presencial y no presencial del alumno.

Las actividades formativas y su distribución en horas será la siguiente:

Tipo	Horas	
		H
Clases expositivas	28	60
Clases prácticas de laboratorio	28	
Tutorías grupales	2	
Sesiones de evaluación	2	
Trabajo individual	70	90
Trabajo en grupo	20	
		150

La relación de las actividades propuestas con las competencias es la siguiente:

Modo	Tipo	Competencias
Trabajo Presencial	Clases expositivas	CI01, CT01, CT02, CT03, CT04
	Clases prácticas de laboratorio	CI01, CT01, CT02, CT03, CT04
	Tutorías grupales	CI01, CT04
	Sesiones de evaluación	CI01, CT01, CT02, CT03, CT04
Trabajo Personal del Estudiante	Trabajo individual	CI01, CT01, CT02, CT03
	Trabajo en grupo	CI01, CT01, CT02, CT03, CT04

El desglose del trabajo por temas es el siguiente:

		TRABAJO PRESENCIAL					**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula de informática*	*Tutorías grupales*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Tema 1.	10	2	4			6		4	4
Tema 2.	86	15	15			30	20	36	56
Tema 3	13,5	3	1,5			4,5		9	9
Tema 4	21,5	5	4,5			9,5		12	12
Tema 5	15	3	3			6		9	9
-	4			2	2	4			
Total	**150**	**28**	**28**	**2**	**2**	**60**	**20**	**70**	**90**

El resumen por modalidades de trabajo se muestra seguidamente:

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	28	18.7	60
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres			
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	28	18.7	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales	2	1.3	
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	2	1.3	
No presencial	Trabajo en Grupo	20	13.3	90
	Trabajo Individual	70	46.7	
	Total	150		

MODALIDADES	Horas	%
Prácticas de Aula/Semina	0.0	0.0
Evaluación	0.0	0.0
Prácticas de Laboratorio	28.0	18.67
Tutorías Grupales	2.0	1.33
No Presenciales	92.0	61.33
Clases Expositivas	28.0	18.67
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Convocatoria ordinaria

La única modalidad de evaluación que se considerará en esta convocatoria es la evaluación continua.

La calificación final de la evaluación continua constará de dos partes, teoría y práctica, con los siguientes pesos:

Teoría 50%

Prácticas 50%

La calificación de la parte teórica se dividirá a su vez en dos partes: controles de teoría realizados a lo largo del curso y un trabajo en grupo, con los siguientes pesos:

Controles de teoría: 80%

Trabajo en grupo: 20%

La nota de la evaluación práctica se obtendrá mediante trabajos individuales que consistirán en resolución de problemas durante las sesiones prácticas que serán evaluados por los profesores.

Si no se alcanza un 4 (sobre 10) en alguna de las dos partes, la calificación final será de suspenso. Para superar la evaluación continua la calificación final debe ser de al menos un 5 sobre 10.

Las actividades evaluables no realizadas por el alumno, entrarán a contabilizar en el cómputo de la nota correspondiente con un cero. No obstante, si el peso total de estas actividades supone más del 50% de la nota total, la calificación final será "no presentado".

Convocatoria extraordinaria

La evaluación constará de un examen teórico y uno práctico, con los siguientes porcentajes sobre la nota final:

Examen extraordinario de teoría: 50%

Examen extraordinario de prácticas: 50%

Habrá que alcanzar al menos un 5 en el examen teórico y un 5 el examen práctico para realizar el cómputo de la calificación final.

Los alumnos que hayan obtenido una nota mayor o igual a 5 en una de las dos partes de la convocatoria ordinaria, no tendrán obligación de examinarse en las convocatorias extraordinarias (durante ese curso académico) de la parte superada.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Recursos bibliográficos

- Introducción a la Informática. 6ª Edición

  Autor: George Beekman

  Editorial: Pearson - Prentice Hall, 2004

Recursos bibliográficos Complementarios

- Conceptos de Informática, Serie Schaum.

  Autores: Prieto, A., Prieto, B

  Editorial: McGraw Hill, 2005

- Introducción a la Informática. 4ª Edición

  Autores: Alberto Prieto, Antonio Lloris, J.C.Torres

  Editorial: McGraw Hill, 2006

- Fundamentos de Bases de Datos (5ª edición)

  Autores: A. Silberschatz, H.F; Korth, S. Sudarshan

  Editorial: McGraw Hill, 2006

  Manuales y recursos *on line* sobre el lenguaje de programación utilizado en prácticas de laboratorio.

Recursos software

- Software básico para la realización de prácticas en el laboratorio: sistemas operativos Windows y Unix o Linux, paquete de ofimática (hoja de cálculo, procesador de texto, sistema de gestión de bases de datos,...).
- Entorno de desarrollo portable para el lenguaje utilizado en prácticas de programación.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Química		**CÓDIGO**	GINGCI01-1-010
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Civil por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Costales Castro Maria Aurora		costalesmaria@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Vicente Arroyo Ruben		vicenteruben@uniovi.es		
Diaz Fernandez Maria Del Rosario		mrdf@uniovi.es		
Suarez Rodriguez Dimas		dimas@uniovi.es		
Dominguez Botran Argimiro		argimiro@uniovi.es		
Amo Sanchez Vicente Del		vdelamo@uniovi.es		
Gotor Fernandez Vicente		vicgotfer@uniovi.es		
Pertierra Castro Maria Del Pilar		ppc@uniovi.es		
Costales Castro Maria Aurora		costalesmaria@uniovi.es		

2. Contextualización

La Química es una asignatura semestral de 6 créditos ECTS que se imparte en el primer curso de los Grados de Ingenierías en la Escuela Politécnica de Mieres. Forma parte del Módulo Básico en los Grados de Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos, Ingeniería Forestal y del Medio Natural e Ingeniería Geomática y Topográfica, enmarcada dentro de la materia Química. En el Grado de Ingeniería Civil, sin embargo, pertenece al Módulo Común y se enmarca en la materia Ciencia y Tecnología de los Materiales. Su impartición persigue: (i) homogeneizar los conocimientos químicos de los estudiantes que acceden a este Título, (ii) que los alumnos conozcan algunos hechos, conceptos y principios esenciales de la Química y sepan utilizarlos adecuadamente en diversas situaciones, y (iii) dotar al alumno de algunas capacidades y destrezas necesarias para abordar el estudio posterior de otras materias.

Los conceptos de la Química están presentes por doquier, en múltiples aspectos de nuestra vida cotidiana, del medioambiente y la vida natural, y, por supuesto, en el desempeño de las tareas profesionales de un ingeniero.

Así, en la vida cotidiana se emplean infinidad de productos fabricados por la industria química: *tejidos*, *detergentes*, *productos de limpieza*, *pinturas*, *cosméticos, productos de higiene*, etc. La elección óptima y el empleo adecuado de estos productos serán mucho más fáciles si conocemos las propiedades básicas de las sustancias químicas. Cada vez se debate más el uso óptimo de **recursos naturales**, los **problemas medioambientales**, la contaminación urbana y la calidad del aire, el reciclaje de los materiales de desecho, *etc.* En general, estos temas son complejos porque intervienen muchos factores, pero, justamente, aparecen siempre conceptos químicos que deben interpretarse y valorarse correctamente como, por ejemplo, *concentración*, *solubilidad*, *dureza del agua*, *pH*,etc.

Por supuesto, son muchas las situaciones particulares en las que la Química es de utilidad para un ingeniero. Así, es bien conocido que la industria maneja una amplísima gama de **materiales** (*metales*, *vidrios*, *cerámicos*, *plásticos*, *cementos*, etc.) cuyas prestaciones dependen de su *estructura* y *propiedades químicas*. El suministro de **energía** es un factor crítico para todos los sectores económicos. En este contexto, todavía siguen siendo muy importantes las fuentes de energía convencionales como son los combustibles fósiles (*carbón*, *petróleo* y *gas natural*). Otro caso de interés técnico de los conceptos químicos es el de los **dispositivos electroquímicos**, que han experimentado grandes avances en cuanto a sus prestaciones y posibilidades. La evaluación de los **riesgos laborales** y la consiguiente adopción de medidas de precaución son cuestiones que nos afectan a todos, ya sea como simples empleados o responsables. Así, reconocer la **toxicidad y utilidad de los productos químicos** requiere comprender sus *propiedades físicas y químicas*.

En el contexto de los estudios de grado, la Química ocupa una posición *central* con respecto a otras ciencias ya que está presente en muchas otras áreas de conocimiento. Por lo tanto, si se asientan y comprenden bien los conceptos básicos en Química, se adquirirán conocimientos útiles para otras asignaturas del grado. Los mismos conceptos son útiles para formarse una opinión y/o tomar decisiones prácticas de otros temas y problemas que surgen fuera de los estudios.

3. Requisitos

Por tratarse de una asignatura de primer curso, ésta no tiene ningún prerrequisito administrativo o académico, aunque es muy recomendable que los estudiantes hayan cursado las asignaturas de Matemáticas, Física y Química que se ofertan en los cursos pre-universitarios. En cualquier caso, para progresar en el desarrollo de la asignatura es necesario que los alumnos dominen previamente una serie de conocimientos muy básicos en Química, normalmente adquiridos en el Bachillerato o en Ciclos Formativos, tales como:

- La formulación y nomenclatura básica de compuestos orgánicos e inorgánicos.
- El ajuste de ecuaciones químicas y los cálculos estequiométricos simples.
- Las formas de expresar concentración de disoluciones y los cálculos estequiométricos asociados

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos

Mediante el trabajo personal y presencial de los alumnos, la asignatura de Química contribuye a alcanzar las siguientes **competencias generales** enumeradas en la memoria de grado:

- **CG01** Capacidad de análisis y síntesis.
- **CG02** Capacidad de organización y planificación.
- **CG03** Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.
- **CG04** Conocimiento de una o más lenguas extranjeras.
- **CG05** Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.
- **CG23** Motivación por la calidad.
- **CG24** Sensibilidad hacia temas medioambientales.

Aunque el grado de ingeniería de minas no asigna ninguna competencia básica a la asignatura de Química, las siguientes **competencias específicas** forman parte de los objetivos de la asignatura:

- Comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en ingeniería.
- Consolidar el conocimiento de los fundamentos de la terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.
- Relacionar las propiedades macroscópicas con las de los átomos y moléculas constituyentes de la materia.
- Identificar las características de los diferentes estados de agregación.
- Describir los tipos de reacciones químicas y sus principales características asociadas.

Además de las competencias de conocimiento, la asignatura de Química también trabaja las siguientes **habilidades** y **actitudes**:

- Resolver problemas cuantitativos y cualitativos según modelos previamente desarrollados.
- Aplicar los principios de la termodinámica y sus aplicaciones en Química.
- Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria.
- Relacionar la Química con otras disciplinas.
- Desarrollar el razonamiento crítico.
- Aprender de forma autónoma.
- Adquirir habilidad para evaluar, interpretar y sintetizar información química.
- Trabajar en equipo.

Todas estas competencias y objetivos se concretan en los siguientes resultados de aprendizaje recogidos en la memoria del grado:

- **1RA38** Demostrar y utilizar con soltura los conocimientos básicos que se adquieren en esta asignatura.
- **1RA39** Plantear y resolver problemas del ámbito de la asignatura.
- **1RA40** Utilizar correctamente la terminología básica empleada en el campo de la química, expresando las ideas con precisión, siendo capaz de establecer relaciones entre los distintos conceptos.
- **1RA41** Aplicar las técnicas empleadas en un laboratorio básico de química, incluyendo los cálculos necesarios y expresando los resultados de manera adecuada.
- **1RA42** Elaborar y presentar correctamente un informe, tanto de forma oral como escrita, correspondiente a una de las prácticas realizadas.

Grado de Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Mediante el trabajo personal y presencial de los alumnos, la asignatura de Química contribuye a alcanzar las siguientes **competencias generales** tal y como se enumeran en la memoria de grado:

- **CG03** Ser capaz de analizar y sintetizar.
- **CG04** Ser capaz de organizar y planificar.
- **CG05** Ser capaz de comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa, tanto en ámbitos profesionales como de divulgación.
- **CG06** Ser capaz de utilizar una o más lenguas extranjeras.
- **CG07** Saber aplicar conocimientos básicos de informática relativos al ámbito de estudio y de las tecnologías de información y comunicación (TICs).
- **CG15** Ser capaz de conocer otras culturas y costumbres y reconocer la diversidad y multiculturalidad.
- **CG24** Ser capaz de tener motivación por la calidad.
- **CG25** Ser capaz de tener sensibilidad hacia temas medioambientales.
- **CG26** Saber comprometerse con la igualdad de sexo, tanto en los ámbitos laborales como personales, uso de lenguaje no sexista, ni racista.
- **CG27** Saber comprometerse con la igualdad de derechos de las personas con discapacidad.
- **CG28** Saber comprometerse con una cultura de paz.

El grado asigna además la siguiente competencia específica dentro del módulo básico:

- **CB05** Aplicar los conocimientos generales de química general, química orgánica e inorgánica a problemas en ingeniería.

Adicionalmente, las siguientes **competencias específicas** forman parte de los objetivos de la asignatura de Química:

- Consolidar el conocimiento de los fundamentos de la terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.
- Relacionar las propiedades macroscópicas con las de los átomos y moléculas constituyentes de la materia.
- Identificar las características de los diferentes estados de agregación.
- Describir los tipos de reacciones químicas y sus principales características asociadas.

Además de las competencias de conocimiento, la asignatura de Química también trabaja las siguientes **habilidades** y **actitudes**:

- Resolver problemas cuantitativos y cualitativos según modelos previamente desarrollados.
- Aplicar los principios de la termodinámica y sus aplicaciones en Química.
- Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria.
- Relacionar la Química con otras disciplinas.
- Desarrollar el razonamiento crítico.
- Aprender de forma autónoma.
- Adquirir habilidad para evaluar, interpretar y sintetizar información química.
- Trabajar en equipo.

Todas estas competencias y objetivos se concretan en los siguientes resultados de aprendizaje recogidos en la memoria del grado:

- **MB-RA32** Demostrar y utilizar con soltura los conocimientos básicos que se adquieren en esta asignatura.
- **MB-RA33** Plantear y resolver problemas del ámbito de la asignatura.
- **MB-RA34** Utilizar correctamente la terminología básica empleada en el campo de la química, expresando las ideas con precisión, siendo capaz de establecer relaciones entre los distintos conceptos.
- **MB-RA35** Aplicar las técnicas empleadas en un laboratorio básico de química, incluyendo los cálculos necesarios y expresando los resultados de manera adecuada.
- **MB-RA36** Elaborar y presentar correctamente un informe, tanto de forma oral como escrita, correspondiente a una de las prácticas realizadas.

Grado en Ingeniería Geomática y Topografía

Mediante el trabajo personal y presencial de los alumnos, la asignatura de Química contribuye a alcanzar las siguientes **competencias generales** tal y como se enumeran en la memoria de grado:

- **CG01** Capacidad de análisis y síntesis.
- **CG02** Capacidad de organización y planificación.
- **CG03** Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.
- **CG07** Resolución de problemas.
- **CG08** Toma de decisiones.
- **CG23** Motivación por la calidad.

El grado asigna además la siguiente competencia específica dentro del módulo básico básica:

- **CE05** Aplicar los conocimientos generales de química a problemas en ingeniería.

Adicionalmente, las siguientes **competencias específicas** forman parte de los objetivos de la asignatura de Química:

- Consolidar el conocimiento de los fundamentos de la terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.
- Relacionar las propiedades macroscópicas con las de los átomos y moléculas constituyentes de la materia.
- Identificar las características de los diferentes estados de agregación.
- Describir los tipos de reacciones químicas y sus principales características asociadas.

Además de las competencias de conocimiento, la asignatura de Química también trabaja las siguientes **habilidades** y **actitudes**:

- Resolver problemas cuantitativos y cualitativos según modelos previamente desarrollados.
- Aplicar los principios de la termodinámica y sus aplicaciones en Química.
- Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria.
- Relacionar la Química con otras disciplinas.
- Desarrollar el razonamiento crítico.
- Aprender de forma autónoma.
- Adquirir habilidad para evaluar, interpretar y sintetizar información química.
- Trabajar en equipo.

Todas estas competencias y objetivos se concretan en los siguientes resultados de aprendizaje recogidos en la memoria del grado:

- **M1RA60** Demostrar y utilizar con soltura los conocimientos básicos que se adquieren en esta asignatura.
- **M1RA61** Plantear y resolver problemas del ámbito de la asignatura.
- **M1RA62** Utilizar correctamente la terminología básica empleada en el campo de la química, expresando las ideas con precisión, siendo capaz de establecer relaciones entre los distintos conceptos.
- **M1RA63** Aplicar las técnicas empleadas en un laboratorio básico de química, incluyendo los cálculos necesarios y expresando los resultados de manera adecuada.
- **M1RA64** Elaborar y presentar correctamente un informe, tanto de forma oral como escrita, correspondiente a una de las prácticas realizadas.

Mediante el trabajo personal y presencial de los alumnos, la asignatura de Química contribuye a alcanzar las siguientes competencias generales tal y como se enumeran en la memoria de grado:
• CG01 Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño. Cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
• CG02 Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
• CG03 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
• CG04 Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras en su ámbito.
• CG05 Capacidad para el mantenimiento y conservación de los recursos hidráulicos y energéticos en su ámbito.
• CG06 Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras en su ámbito.
• CG07 Capacidad para realizar estudios y diseñar captaciones de aguas superficiales o subterráneas en su ámbito.
• CG08 Conocimiento y capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.
• CG09 Conocimiento de la historia de la ingeniería civil y capacitación para analizar y valorar las obras públicas en particular y la construcción en general.

El grado asigna además las siguientes competencias específicas dentro del módulo básico:
• CC02 Conocimiento teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más utilizados en construcción.
• CC03 Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan.

Adicionalmente, las siguientes competencias específicas forman parte de los objetivos de la asignatura de Química:
• Consolidar el conocimiento de los fundamentos de la terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.
• Relacionar las propiedades macroscópicas con las de los átomos y moléculas constituyentes de la materia.
• Identificar las características de los diferentes estados de agregación.
• Describir los tipos de reacciones químicas y sus principales características asociadas.

Además de las competencias de conocimiento, la asignatura de Química también trabaja las siguientes habilidades y actitudes:
• Resolver problemas cuantitativos y cualitativos según modelos previamente desarrollados.
• Aplicar los principios de la termodinámica y sus aplicaciones en Química.
• Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria.
• Relacionar la Química con otras disciplinas.
• Desarrollar el razonamiento crítico.
• Aprender de forma autónoma.
• Adquirir habilidad para evaluar, interpretar y sintetizar información química.
• Trabajar en equipo.

Grado en Ingeniería Civil

Mediante el trabajo personal y presencial de los alumnos, la asignatura de Química contribuye a alcanzar las siguientes competencias generales tal y como se enumeran en la memoria de grado:

- **CG01** Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño. Cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
- **CG02** Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
- **CG03** Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
- **CG04** Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras en su ámbito.
- **CG05** Capacidad para el mantenimiento y conservación de los recursos hidráulicos y energéticos en su ámbito.
- **CG06** Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras en su ámbito.
- **CG07** Capacidad para realizar estudios y diseñar captaciones de aguas superficiales o subterráneas en su ámbito.
- **CG08** Conocimiento y capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.
- **CG09** Conocimiento de la historia de la ingeniería civil y capacitación para analizar y valorar las obras públicas en particular y la construcción en general.

El grado asigna además las siguientes **competencias específicas** dentro del módulo básico:

- **CC02** Conocimiento teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más utilizados en construcción.
- **CC03** Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan.

Adicionalmente, las siguientes competencias específicas forman parte de los objetivos de la asignatura de Química:

- Consolidar el conocimiento de los fundamentos de la terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.
- Relacionar las propiedades macroscópicas con las de los átomos y moléculas constituyentes de la materia.
- Identificar las características de los diferentes estados de agregación.
- Describir los tipos de reacciones químicas y sus principales características asociadas.

Además de las competencias de conocimiento, la asignatura de Química también trabaja las siguientes habilidades y actitudes:

- Resolver problemas cuantitativos y cualitativos según modelos previamente desarrollados.
- Aplicar los principios de la termodinámica y sus aplicaciones en Química.
- Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria.
- Relacionar la Química con otras disciplinas.
- Desarrollar el razonamiento crítico.
- Aprender de forma autónoma.
- Adquirir habilidad para evaluar, interpretar y sintetizar información química.
- Trabajar en equipo.

5. Contenidos

Clases Expositivas y Prácticas de Aula

BLOQUE I: CONCEPTOS BÁSICOS Y ESTRUCTURA MICROSCÓPICA DE LA MATERIA

TEMA 1: Conceptos Básicos en Química y estructura microscópica de la materia (6h de clase expositiva)

Objeto de la Química y su relación con otras Ciencias. Átomos y moléculas. Símbolos atómicos y Tabla Periódica. Significado de las fórmulas químicas y la nomenclatura química. Formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos y orgánicos simples. Cantidad de sustancia, mol y número de Avogadro. Masas atómicas y moleculares. Ecuaciones químicas y cálculos estequiométricos. Propiedades básicas del enlace químico.

BLOQUE II: ESTADOS DE AGREGACIÓN DE LA MATERIA

TEMA 2: Fuerzas Intermoleculares, Estados de la Materia y Disoluciones (6h de clase expositiva)

Propiedades generales de los estados de la materia. Fuerzas intermoleculares. Propiedades de los gases ideales. Propiedades del estado líquido Propiedades y clasificación de los sólidos. Clasificación de las mezclas de sustancias. Formas de expresar la concentración de las disoluciones.

BLOQUE III: FUNDAMENTOS DE TERMODINÁMICA Y CINÉTICA QUÍMICA

TEMA 3: Termodinámica Química (5h de clase expositiva)

Primer principio de la Termodinámica: conceptos básicos. Entalpías de reacción y estados estándar. Calorimetría y capacidad calorífica. Entalpías de cambio de fase. Entropía y el segundo y tercer principios de la Termodinámica. La función de Gibbs y criterios de espontaneidad

TEMA 4: Control de los Procesos Químicos: Cinética y Condiciones de equilibrio (6h de clase expositiva)

Formas de expresar velocidad de reacción. Control de la velocidad de reacción: influencia de la concentración y la temperatura. Catálisis. Equilibrio químico en una reacción entre gases. Constantes de equilibrio y cocientes de reacción. Control del equilibrio químico y principio de Le Châtelier

BLOQUE IV: PRINCIPIOS DE LA REACTIVIDAD

TEMA 5: Principios de Reactividad Química (7h de clase expositiva)

Definiciones de ácidos y bases. pH y constantes de disociación de ácidos y bases. Equilibrios ácido-base simples. Equilibrio de solubilidad. Reacciones redox: conceptos básicos. Celdas electroquímicas y equilibrio redox. Potenciales estándar de reducción y serie electroquímica.

TEMA 6: Propiedades de los Elementos y Compuestos Químicos (2.5 h de clase expositiva)

Compuestos inorgánicos más representativos. Grupos funcionales y compuestos orgánicos.

Prácticas de Laboratorio

Las actividades de laboratorio se seleccionarán de entre el siguiente listado en función del calendario académico y de la infraestructura del laboratorio en el que se realicen las prácticas.

Seguridad en el Laboratorio Operaciones Básicas en Laboratorio *Toxicidad de las sustancias químicas. Pictogramas y fichas de información de seguridad.*

Operaciones Básicas

Medida de masas y volúmenes. Preparación de disoluciones. Determinación espectrofotométrica de una concentración molar.

Estudios Cualitativos de las Reacciones Químicas

Observación de calores de reacción. Factores que influyen sobre la velocidad de reacción. Desplazamiento del equilibrio químico.

Análisis Químico Cuantitativo.

Determinaciones volumétricas con indicador químico de la concentración de calcio en un agua mineral.

Síntesis de Compuestos Químicos: Preparación de Ácido Acetilsalicílico.

Condiciones de reacción. Determinación del rendimiento.

Celdas Electroquímicas y Disoluciones Reguladoras.

Medida del pH. Preparación de disoluciones reguladoras.

Operaciones de Separación. *Extracción de un producto natural: Cafeína.*

6. Metodología y plan de trabajo

Para la consecución de los objetivos y competencias propuestos, se utilizarán diferentes metodologías:

Para los alumnos que opten por la realización de las pruebas y actividades de la modalidad de evaluación continua (véase más adelante), la asistencia a las clases expositivas, prácticas de aula y tutorías grupales es obligatoria.

a) **clases expositivas**: El profesor presentará y discutirá la materia objeto de estudio haciendo especial hincapié en los aspectos más novedosos o de especial complejidad, integrando tanto los aspectos teóricos como los ejemplos que faciliten el razonamiento y análisis de la materia expuesta. Por ello, es muy recomendable la asistencia regular a dichas clases expositivas. También es necesario que el alumno complete el estudio de la materia con la lectura de la bibliografía recomendada, para contrastar y ampliar los conocimientos transmitidos en la clase.

b) **clases de práctica de aula:** En estas clases se llevará a cabo la aplicación de los conocimientos que los estudiantes hayan adquirido en las clases expositivas y en su trabajo no presencial. Los estudiantes dispondrán con anterioridad de una serie de cuestiones o problemas que deberán, previamente, haber trabajado para proceder al análisis y discusión, de forma individual y/o colectiva, de los mismos.

c) **tutorías grupales:** Las sesiones se desarrollarán en grupos reducidos de alumnos en las que aclararán con el profesor sus dudas, y se estimulará el análisis y razonamiento crítico. Para ello, en la primera sesión de tutorías grupales, los alumnos, organizados en dos subgrupos, resolverán un cuestionario sobre conceptos químicos haciendo uso de textos de Química General. Para la segunda sesión de tutorías grupales, cada subgrupo preparará por separado un cuestionario que se pasará con antelación al profesor para su supervisión. En la sesión, cada subgrupo plantea oralmente al contrario sus cuestiones y el subgrupo que más preguntas acierte alcanzará mayor puntuación.

d) **clases de prácticas de laboratorio:** Las horas de contenido práctico de laboratorio se distribuyen en siete sesiones según el calendario académico. Salvo la primera sesión que tiene una duración de una hora, el resto son sesiones de dos horas. Es responsabilidad de los alumnos estar informado sobre el grupo de prácticas que les corresponde y del calendario de las sesiones. Por razones organizativas, no es posible realizar cambios de grupos o de fechas de realización de una práctica. Se considerarán únicamente aquellas solicitudes que cuenten con un justificante escrito (matrícula semipresencial o contrato laboral).

Es muy importante que todos los alumnos se conciencien de las siguientes normas que regulan los laboratorios:
Todos los alumnos deben acudir a las prácticas de laboratorio provistos del correspondiente guión, útiles de escritura, calculadora y bata de laboratorio.
La asistencia a las prácticas de laboratorio será obligatoria para todos los alumnos con matrícula ordinaria.

En la primera sesión de prácticas de laboratorio, se explicarán tanto las normas generales de trabajo en el laboratorio como la información sobre el riesgo químico. En la segunda práctica, los alumnos comienzan a familiarizarse con el material habitual de laboratorio y las operaciones básicas. Las sesiones siguientes comienzan con una breve exposición del profesor, donde este hará hincapié en los aspectos más importantes de la práctica, a la vez que responderá las dudas que los alumnos le planteen, para dar paso a un tiempo en el que el alumno trabajará solo, siguiendo los correspondientes guiones. En esta fase el profesor resolverá cuantos problemas vayan surgiendo y realizará las pertinentes aclaraciones. Las explicaciones del profesor estarán intercaladas con preguntas dirigidas a los alumnos con el fin de fomentar la participación activa de los mismos.

	TRABAJO PRESENCIAL					
Temas	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula*	*Prácticas de laboratorio*	*Tutorías grupales*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***
1	6	1				
2	6	1				
3	5	1				
4	6	1.5	13	2	4	
5	7	2				
6	2.5	0				
Total	**32.5**	**6.5**	**13**	**2**	**4**	**58**

	TRABAJO NO PRESENCIAL				
Temas	*Estudio de Teoría*	*Resolución de problemas*	*Preparación de Prácticas*	*Preparación de Actividades Individuales y/o en Grupo*	**Total**
1	7	4			
2	6	7			
3	6	7			
4	6	7	10	10	
5	6	7			
6	4	3			
Total	**35**	**35**	**10**	**10**	**90**

Los materiales docentes que se emplearán en el desarrollo de las distintas actividades de que consta la

asignatura están a disposición de los alumnos bien como fotocopias o en formato electrónico (material incorporado en el Campus Virtual).

Utilización de los apuntes pre-preparados y de las series de ejercicios

En esta asignatura se estudian una selección de los contenidos incluidos en los textos de Química General. Por esta razón, se han elaborado apuntes ajustados a los contenidos y objetivos de la guía docente. Los apuntes incluyen explicaciones, esquemas, figuras, tablas, ejemplos resueltos, *etc*. al tiempo que proponen al estudiante diversas cuestiones conceptuales y/o numéricas. **Para avanzar en la evaluación continua de la asignatura debes usar el material docente de la asignatura del siguiente modo**:

- **Antes de las clases expositivas y de prácticas de aula:** es imprescindible el estudio propio para reconocer de antemano los conceptos o puntos más difíciles, para prestar así la mayor atención y preguntar durante la clase o en las tutorías. Intenta resolver tú mismo las cuestiones planteadas, mucho mejor si lo haces consultando un texto de Química General.

- **Durante las clases expositivas:** el profesor seleccionará aquellos conceptos más importantes, difíciles y novedosos para explicarlos con la ayuda del cañón de proyección y presentaciones *powerpoint*. Resolverá alguna de las cuestiones planteadas en los apuntes o de los ejercicios propuestos en las series. La exposición del profesor intercalará preguntas dirigidas y demostraciones experimentales o multimedia de fenómenos químicos.

- **Durante las prácticas de aula:** los apuntes, junto con la serie de ejercicios propuestos, son el material que el alumno debe manejar en las sesiones de práctica de aula.

- **Después de las clases expositivas:** repaso a los conceptos y ejercicios tratados en clase. Resolución propia de otras cuestiones y ejercicios.

Utilización de los apuntes y guiones de prácticas

El material docente para las sesiones prácticas consta de apuntes sobre Seguridad en el Laboratorio y Material de Laboratorio, que se trabajarán en la primera sesión de prácticas. Se incluyen además los seis guiones de las experiencias prácticas a realizar en el resto de sesiones. **Las nociones sobre seguridad en el laboratorio, aunque muy sencillas, exigen un estudio previo por parte de los alumnos**. Igualmente, el aprovechamiento de la sesión práctica exige al alumno un tiempo de estudio propio de los guiones para familiarizarse con los conceptos y objetivos de la práctica en cuestión.
ATENCIÓN: Las comunicaciones electrónicas con los alumnos se realizarán exclusivamente a través del correo electrónico universitario. Se recomienda a todos los estudiantes configurar su cuenta de correo (para reenvío a otra dirección, por ejemplo) y/o acceder regularmente a la misma, eliminando definitivamente el material que se envíe a la papelera, para evitar problemas por exceso de cuota.

MODALIDADES	Horas	%
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Clases Expositivas	35.0	23.33
No Presenciales	92.0	61.33
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Evaluación	0.0	0.0
Prácticas de Laboratorio	14.0	9.33
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Convocatoria ordinaria: Junio

A) Matrícula Ordinaria

La evaluación de las **actividades a desarrollar durante el curso** previstas en la guía docente de la asignatura se realizará mediante los siguientes criterios e instrumentos de evaluación:

la asignatura se realizará mediante los siguientes criterios e instrumentos de evaluación.

Aspecto	Criterios	Instrumentos	Peso
1) Contenidos de los temas 1 a 6 tratados en las clases expositivas	Resolver problemas numéricos, responder cuestiones, realizar actividades, *etc*.	**Evaluación continua:** Prueba escrita corta después de cada tema. **Evaluación final:** Prueba escrita (convocatoria ordinaria)	60%
2) Prácticas de aula y tutorías grupales	Se valorará la preparación del material a tratar en las sesiones, la participación activa de los alumnos y la capacidad para comunicarse con sus compañeros y con el profesor.	**Evaluación continua:** Prueba escrita corta después de cada tema. *Tutorías Grupales*: Realización de las actividades. **Evaluación final:** Prueba escrita (convocatoria ordinaria)	15%
3) Prácticas de laboratorio	Se valorará la preparación previa de la práctica, la participación activa, las respuestas a las cuestiones planteadas por el profesor durante el desarrollo de la práctica, así como el interés, atención y cuidado en el trabajo.	El grado de conocimiento alcanzado, la competencia en la realización de las experiencias y el tratamiento de los datos experimentales se valorará al final de cada sesión de prácticas mediante la resolución individual de un cuestionario.	20%
4) Participación activa del alumno en el desarrollo de la asignatura	Asistencia regular a clases expositivas, prácticas de aula y tutoriales grupales en la modalidad de evaluación continua. La asistencia a prácticas de laboratorio será obligatoria.	La asistencia y participación activa en las clases expositivas, prácticas de aula y tutorías grupales se valorará positivamente. Se emplearán partes de asistencia para su firma.	5%

Las pruebas escritas de la evaluación continua se realizarán dentro del horario de las clases expositivas y sólo para aquellos alumnos que asistiendo regularmente a las clases expositivas y prácticas de aula deseen realizar esta modalidad de evaluación. **Con la evaluación continua, la puntuación conjunta de los aspectos 1 y 2 recogidos en la Tabla será la media aritmética de las notas de las pruebas cortas, siempre que ninguna de ellas sea inferior a 4 puntos**. Por supuesto, todos los alumnos, independientemente de si hacen o no las pruebas de evaluación continua, tienen derecho al examen ordinario.

Respecto a la evaluación de las prácticas de laboratorio, **el promedio de las notas de los cuestionarios a realizar al final de cada sesión de prácticas tendrá un peso del 60% en la nota final. El 40% restante corresponderá a la valoración por parte de los profesores del trabajo realizado en el laboratorio y de la preparación previa de los contenidos.**

Para superar la asignatura es preciso obtener una calificación mínima de 4 sobre 10 en cada uno de los aspectos evaluables.

La nota final (suma ponderada de todos los aspectos evaluables) debe ser igual o superior a 5 sobre 10.

B) Matrícula Parcial o Semipresencial

De acuerdo con el artículo 7.2 del reglamento de evaluación de la Universidad de Oviedo, para aquellos alumnos que estén reconocidos como estudiantes a tiempo parcial por la Comisión de Gobierno del Centro, la evaluación de las

actividades a desarrollar durante el curso previstas en la guía docente de la asignatura se realizará mediante los siguientes criterios e instrumentos de evaluación:

Aspecto	Criterios	Instrumentos	Peso
Contenidos de los temas 1 a 6 tratados en las clases expositivas, prácticas de aula y tutorías grupales.	Resolver problemas numéricos, responder cuestiones, *etc*.	Prueba escrita única.	80%

En el caso de que algún estudiante a tiempo parcial justifique además su inasistencia a las prácticas de laboratorio, éstas se evaluarán con un examen práctico final, como parte de la prueba única.

OPCIÓN 1)

Aspecto	Criterios	Instrumentos	Peso
Prácticas de laboratorio	Se valorará su forma de trabajo en el laboratorio y el informe detallado de una práctica que el alumno realizará en el laboratorio.	Examen práctico.	20%

Alternativamente, a los estudiantes a tiempo parcial que sí tengan la oportunidad de realizar las prácticas de laboratorio en su periodo ordinario de realización, les será de aplicación los mismos criterios e instrumentos de evaluación aplicados a los estudiantes de matrícula ordinaria. Para facilitar la asistencia, se darán facilidades a los alumnos, en la medida de lo posible, para realizar cambios justificados de grupo y/o de fechas en el calendario de prácticas.

OPCIÓN 2)

Aspecto	Criterios	Instrumentos	Peso
Prácticas de laboratorio	Se valorará la preparación previa de la práctica, la participación activa, las respuestas a las cuestiones planteadas por el profesor durante el desarrollo de la práctica, así como el interés, atención y cuidado en el trabajo.	En cada sesión práctica, los alumnos resolverán un cuestionario reflejando los resultados de la experiencia e interpretado correctamente los mismos.	20%

Para superar la asignatura es preciso obtener una calificación mínima de 4 sobre 10 en cada uno de los aspectos evaluables.

La nota final (suma ponderada de los todos aspectos evaluables) debe ser igual o superior a 5 sobre 10.

Convocatorias extraordinarias

De acuerdo con el reglamento de evaluación de los resultados de aprendizaje y de las competencias adquiridas por el alumnado de la Universidad de Oviedo (Artículo 6), para que el alumno pueda superar la asignatura en **convocatorias extraordinarias** se realizará un examen final que constará de una prueba escrita y un examen práctico.

Aspecto	Criterios	Instrumento	Peso
Contenidos de todos los temas.	Resolver problemas numéricos y responder cuestiones relativas a los contenidos de los todos los temas.	Prueba escrita (Examen final: convocatoria extraordinaria).	80%
Prácticas de laboratorio	Se valorará su forma de trabajo en el laboratorio y el informe detallado de una práctica que el alumno realizará en el laboratorio.	Examen práctico.	20%

Para superar la asignatura en un examen extraordinario es preciso obtener una calificación mínima de 5 sobre 10 tanto en la prueba escrita como en el examen práctico.
Los alumnos que hayan superado las prácticas de laboratorio durante el mismo curso académico en la evaluación ordinaria con una nota superior o igual a 5 pueden optar por convalidar el examen práctico de la convocatoria extraordinaria del mes de julio por la misma nota. La misma regla se aplica en la convocatoria extraordinaria del mes de enero para los alumnos de segunda matrícula.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

El temario de la asignatura se encuentra ampliado en los siguientes textos disponibles en las bibliotecas de los distintos Campus:

- Brown, Lemay, Bursten y Murphy. ***Química: La Ciencia Central***. 11ª Edición. Editorial Prentice-Hall.
- Reboiras, ***Química: La Ciencia Básica***. Editorial Thomson-Paraninfo.
- Petrucci, Harwood, Herring y Bissonnette. ***Química General***. 10ª Edición. Editorial Prentice Hall.
- Chang***. Química.*** 9ª Edición. Editorial McGraw Hill.

Los libros seleccionados son tratados extensos de Química General que cubren todos los aspectos de la asignatura, resuelven en detalle muchos ejercicios y contienen muchísima más información de interés o ampliación. La posible dificultad en su manejo radica en su gran tamaño y la distinta organización de contenidos. Sin embargo, es muy recomendable que todos los estudiantes manejen alguno de estos textos de referencia, o cualquier otro libro de Química General, como material de apoyo para el estudio de la asignatura.

Curso Segundo

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Geología y sus Aplicaciones a los Problemas de Ingeniería		**CÓDIGO**	GINGCI01-2-001
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Civil por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Formación Básica	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Cienfuegos Suarez Pablo		cienfuegospablo@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Fernandez Viejo Gabriela		fernandezgabriela@uniovi.es		
Aramburu-Zabala Higuera Carlos Ignacio		carambur@uniovi.es		
Cienfuegos Suarez Pablo		cienfuegospablo@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura ***Geología y sus aplicaciones a los problemas de Ingeniería***(A10) es de carácter básico y pertenece a la Materia de Geología (MT09) del Módulo de Tecnología Específica de Sondeos y Prospecciones Mineras (ME4) y se imparte en el primer semestre del segundo curso.

La asignatura se divide en dos partes teórico-prácticas:

- la primera, de carácter básico, cuyo objetivo es dar a conocer los principios básicos de la geología (estratigrafía, tectónica, petrología y mineralogía);

- la segunda, de carácter aplicado, cuyo objetivo es llegar a entender la utilidad de la geología en la investigación y resolución de problemas durante la ejecución y conservación de obras de ingeniería civil.

Para cumplir estos objetivos los contenidos teóricos se dividen en nueve temas con los que se pretende que el alumno adquiera las competencias y resultados del aprendizaje que se detallan en el apartado 4.

3. Requisitos

Se recomienda haber cursado y aprobado las siguientes asignaturas básicas de primer curso: **Expresión Gráfica.**

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Los objetivos de esta asignatura están relacionados con las siguientes competencias básicasde la titulación:

ü CB5 Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Los objetivos de esta asignatura están relacionados con las siguientes competencias generales y especificas de la titulación:

ü **CG01** Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.

ü **CG02** Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.

ü **CG04.** Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito.

ü **CG05.** Capacidad para el mantenimiento y conservación de los recursos hidráulicos y energéticos, en su ámbito.

ü **CG07.** Capacidad para realizar estudios y diseñar captaciones de aguas superficiales o subterráneas, en su ámbito.

Resultados de aprendizaje:

- Conocimientos básicos para comprender los procesos geológicos que conforman la dinámica terrestre.
- Conocer los métodos y técnicas de trabajo más usadas en geología (columnas estratigráficas, mapas y cortes geológicos, sondeos y técnicas geofísicas)
- Conocimientos básicos para adquirir, interpretar y organizar la información necesaria para llevar a cabo la investigación geológica en ingeniería civil.
- Conocimientos mínimos necesarios para poder identificar, analizar e interpretar los problemas más comunes que pueden surgir durante la planificación, ejecución y/o conservación de obras de ingenieria civil: problemas hidrogeológicos, geotécnicos, riesgos geológicos, etc.

5. Contenidos

Contenidos obligatorios reflejados en la memoria de verificación del Grado incluidos en el temario:

Climatología y evolución del relieve. Composición de la atmósfera. Elementos del clima. Hidrometeoros. Clasificaciones climáticas. Tipos de rocas, origen y características. Agentes geológicos, procesos y relieves de interés para la ingeniería civil. Principios básicos de estratigrafía. Esfuerzo y deformación; pliegues, fallas y foliaciones. Asociaciones de estructuras. Construcción de cortes geológicos. Comportamiento geomecánico de las rocas. Deformaciones del macizo y la matriz rocosos: esfuerzos, deformaciones y estructuras. Utilización de las rocas en ingeniería civil y comportamiento. Riesgos geológicos internos y externos.

Temario de clases teóricas:

1. Introducción y conceptos. Principios generales de la Geología: superposición de estratos, horizontalidad original y relaciones de corte. Datación absoluta: métodos radiométricos. Datación relativa y absoluta. Escala de tiempos geológicos.

2. Climatología y Evolución del relieve. Composición de la atmósfera. Elementos del clima. Hidrometeoros. Clasificaciones climáticas.

3. Tipos de rocas, origen y características.

4. Agentes geológicos, procesos y relieves de interés para la ingeniería civil.

5. Principios básicos de estratigrafía. Unidades estratigráficas. Discontinuidades estratigráficas. Historia geológica. Fosilización y significado de los fósiles. Técnicas de estudio. Series y columnas estratigráficas. Correlación: tipos, criterios y diagramas de correlación. Mapas estratigráficos: construcción y tipos.

6. Esfuerzo y deformación. Pliegues, fallas y foliaciones. Asociaciones de estructuras. Construcción de cortes geológicos.

7. Comportamiento geomecánico de las rocas. Deformaciones del macizo y la matriz rocosos: esfuerzos, deformaciones y estructuras

8. Utilización de las rocas en ingeniería civil y comportamiento Aplicaciones de la geología en problemas de ingeniería civil.

9. Riesgos geológicos internos y externos. Riesgos ambientales. Riesgos climáticos, geomorfológicos, sísmico.

Prácticas

1. Columnas estratigráficas e historia geológica

2. Mapas y cortes topográficos y geológicos.

3. Utilización de los mapas geológicos sencillos en diseño de infraestructuras lineales. Mapas y cortes geotécnicos e hidrogeológicos. Cartografía de riesgos naturales

4. Interpretación de sondeos. Reconstrucción de la estructura geológica sencilla de una zona a partir de varios sondeos

5. Interpretación de trabajos geofísicos: diagrafías y perfiles sísmicos.

6. Resolución de problemas geológicos en ingeniería civil y geotecnia.

7. Estudios de riesgos geológicos y ordenación del territorio, prospección minera, etc

8. Estudios de evaluación de impacto ambiental

6. Metodología y plan de trabajo

Todas las diferentes actividades están encaminadas a que el alumno adquiera las competencias generales y específicas relacionadas con la materia.

De acuerdo con las pautas que establece el EEES, la asignatura se desarrollará mediante actividades presenciales y trabajo autónomo del estudiante.

Las actividades presenciales son aquellas en las que estará siempre presente el profesor. Se dividen en clases expositivas, prácticas de aula y de laboratorio, tutorías grupales y sesiones de evaluación.

- Clases expositivas: Impartidas al grupo completo, no necesariamente como lección magistral, sino procurando una participación activa del alumnado en la dinámica de las mismas. En estas clases se desarrollan los contenidos teóricos de la asignatura, combinados con la resolución de problemas-tipo por parte del profesor.

- Prácticas de Aula: Dedicadas a profundizar, desde un punto de vista más práctico, los temas desarrollados en las clases expositivas. Se discutirán ejercicios y problemas relacionados con los temas de la asignatura.

- Prácticas de Laboratorio: Dedicadas al análisis de datos y a la resolución de problemas concretos – con el auxilio, a veces, de programas estándar de cálculo por ordenador - en donde se evaluará la participación activa de los alumnos. Se aprovecharán, además, para evaluar de forma continua los alumnos.

- Tutorías grupales: Dedicadas a la aclaración de dudas sobre teoría, problemas o ejercicios propuestos, estas actividades han de servir para afianzar conocimientos y comprobar el grado de adquisición de competencias y destrezas. Se desarrollarán en grupos pequeños, disponiendo los estudiantes de una atención personalizada.

- Sesión de evaluación final: Se dedicará exclusivamente a la realización de una prueba escrita con la que se pueda valorar de forma objetiva el nivel alcanzado por los estudiantes en la adquisición de las competencias previstas.

Por su parte, a fin de cumplir los principios referentes a ECTS, establecidos en el Real Decreto 1393/2007, el estudiante deberá desarrollar un trabajo autónomo paralelo (actividades no presenciales).

La distribución de horas y ECTS para las actividades presenciales, así como la dedicación a las actividades no presenciales estimada para un alumno medio, se recogen en la siguiente tabla:

Plan de trabajo (orientativo)

		TRABAJO PRESENCIAL							**TRABAJO NO PRESENCIAL**
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Practicas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total de trabajo presencial***	*Trabajo autónomo o en grupo*
Tema 1	12.5	2		0.5				2.5	10
Tema 2	13.5	2	0.5	1				3.5	10
Tema 3	14	2	0.5	1	0.5			4	10
Tema 4	14.5	3	0.5	1				4.5	10
Tema 5	14.5	3	0.5	1				4.5	10
Tema 6	14.5	3	0.5	1				4.5	10
Tema 7	15.5	3	0.5	1.5	0.5			5.5	10
Tema 8	26	9	2	4.5	0.5			16	10
Tema 9	25	8	2	2.5	0.5			13	12
Evaluación final									
Total	**150**	**35**	**7**	**14**	**2**			**58**	**92**

Volumen de trabajo estimado para el estudiante

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	35	23.33	58
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	7	4.66	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	14	9.33	
	Tutorías grupales	2	1.33	
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación			
No presencial	Trabajo en Grupo	30	20	92
	Trabajo Individual	60	40	
	Total	150.0	100.0	150

MODALIDADES	Horas	%
Prácticas de Laboratorio	14.0	9.33
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Evaluación	0.0	0.0
Clases Expositivas	35.0	23.33
No Presenciales	92.0	61.33
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Al igual que el resto de asignaturas programadas, el alumno puede superar la asignatura de Geología y sus Aplicaciones a los Problemas de Ingeniería mediante la convocatoria ordinaria de examen o mediante una de las dos convocatorias extraordinarias en donde se comprobará la adquisición de las competencias y de los resultados del aprendizaje previstos para esta asignatura.

Para ambas opciones, la nota final vendrá proporcionada por:

1. Las pruebas objetivas escritas teóricas y/o prácticas de realización individual (pruebas de examen final en cada una de las tres convocatorias), que proporcionarán el 75% del valor de la calificación global final.
2. La entrega de ejercicios y/o problemas de realización individual a lo largo del curso, que proporcionarán el 15% del valor de la calificación global final.
3. El control de asistencia y las notas del profesor acerca de la participación y la actitud del alumno en actividades individuales y/o colectivas que proporcionarán el 10% del valor de la calificación global final.

NOTA I: sólo podrán optar a la evaluación continua los alumnos que asistan al menos a un 70% de las clases de prácticas de aula (PA) y de prácticas de laboratorio (PL). En este supuesto, las notas conseguidas con las actividades detalladas en el punto 2) serán tenidas en cuenta en todas las convocatorias correspondientes al curso.

Convocatoria ordinaria

Prueba escrita global final

Se realizará un examen escrito global final, sobre los contenidos de toda la asignatura, - que consistirá en la resolución de problemas y en respuestas a preguntas teóricas básicas - en la fecha fijada para la sesión de evaluación en el horario oficial, cuya duración máxima será de cuatro horas. La calificación de esta prueba tendrá un peso del 75 (setenta y cinco) por ciento en la nota global de la asignatura en la convocatoria ordinaria.

Entrega de ejercicios y problemas resueltos

La entrega de ejercicios/problemas a lo largo del curso tendrá un peso del 15 (quince) por ciento en la nota global de la asignatura.

Participación en las actividades presenciales

Se valorará positivamente la participación activa en todas las actividades presenciales, y especialmente en las clases de prácticas (PA y PL).

La calificación de este apartado tendrá un peso del 10 (diez) por ciento en el global de la asignatura, que no se conservará para las convocatorias extraordinarias de mayo y de julio.

Para aprobar la asignatura se deberá obtener una calificación igual o superior a 4 sobre 10 en la prueba escrita correspondiente a esta convocatoria, independientemente de las calificaciones obtenidas en las otras actividades.

Convocatorias extraordinarias de mayo y de julio

Para la evaluación de las convocatorias extraordinarias de mayo y de julio, se realizará una prueba escrita - que consistirá en la resolución de problemas y en respuestas a preguntas teóricas básicas - en las fechas fijadas en el horario oficial.

El resultado de dicha prueba escrita constituirá el setenta y cinco por ciento de la calificación global de la asignatura, al cual se sumará la calificación obtenida durante el curso mediante la entrega de problemas (que constituyen un quince por ciento del total) y la calificación conseguida por la asistencia a las clases de prácticas (diez por ciento).

Para aprobar la asignatura el alumno deberá conseguir una calificación igual o superior a 4 sobre 10 en una de estas dos pruebas escritas, independientemente de las calificaciones obtenidas en las otras actividades.

Nota II: Los alumnos que cursen la asignatura en régimen de dedicación a tiempo parcial deberán asistir obligatoriamente al menos a un 70% de las sesiones de prácticas de laboratorio. Para la evaluación de estos alumnos se seguirán los mismos criterios que para los alumnos con régimen de dedicación a tiempo completo.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Bibliografía básica:

- Anguita Virella, F. y Moreno Serrano, F., (1991). Procesos geológicos internos.Ed. Rueda, Madrid, 232 pp.

- González de Vallejo, L.I., Ferrer, M., Ortuño, L. y Oteo, C. (2002). Ingeniería Geológica. Ed. Prentice Hall, Madrid. 744 pp.

- Graig, James R., Vaughan, D. J., Skinner, B. J. (2007): Recursos naturales de la tierra. Origen, uso e impacto ambiental.

- Gutiérrez Elorza, M. (2008). Geomorfología. Ed. Pearson-Prentice Hall

- Keller, E.A. ; Blodgett, R.H. (2007):Riesgos naturales. Procesos de La Tierra como riesgos, desastres y catástrofes. Ed Prentice Hall, Pearson Education,.

- Pozo Rodríguez, M., González Yélamos, J., Giner Robles, J. (2005). Geología Práctica.Introducción al Reconocimiento de Materiales y Análisis de Mapas. Ed. Prentice Hall, Pearson Education.

- Ragan, D.M. y Domingo de Miro, M. (1987). Geologia estructural. Ed. Omega.

- Tarbuck, E.J. y Lutgens, F.K. (2005, 8ª ed.). Ciencias de la Tierra. Una introducción a la Geología Física. Pearson-. Prentice Hall, Madrid, 710 pp.

- Vera Torres, J.A. (1994). Estratigrafía. Principios y métodos. Editorial Rueda, Madrid, 806 pp.

Bibliografía complementaria:

- Anguita Virella, F. y Moreno Serrano, F. (1991). Procesos geológicos externos y Geología Ambiental. Ed. Rueda, Madrid, 311 pp.

- Anguita, F. (1988). Origen e historia de la Tierra. Ed.Rueda, Madrid, 525 pp.

- Aramburu, C. y Bastida, F. (1995) (Eds.). Geología de Asturias. Ed. Trea, Gijón, 313 pp.

- Bastida, F, (2005). Geología. Una visión moderna de las ciencias de la tierra. Vol 1 y II. Ed. Trea,. Gijón.

- Castro Dorado, A., (1989). Petrografía Básica. Texturas, Clasificación y nomenclatura de rocas.Paraninfo. Madrid, 124 p.

- Cockell, C. (Ed.) (2008, 2ª ed.). An introduction to the Earth-Life System. The Open University y Cambridge Univ. Press, Cambridge, Reino Unido, 319 pp.

- Dana. Manual de mineralogía.

- Davidson, J.P., Reed, W.E. y Davis, P.M. (2002, 2º ed.). Exploring Earth: An Introduction to Physical Geology. Prentice Hall, New Jersey, USA, 549 pp.

- López Marinas, J.M. (2000). Geología aplicada a la ingeniería civil. Ed. Dossat.

- Monroe, J.S., Wicander, R. y Pozo Rodríguez, M. (2006). Geología: Dinámica y evolución de la Tierra. Ed.Paraninfo, Madrid, 726 pp.

- Rogers, N. (Ed.) (2008, 2ª ed.). An introduction to Our Dynamic Planet. The Open University y Cambridge Univ. Press, Cambridge, Reino Unido, 390 pp.

Participación en las actividades presenciales

Se valorará positivamente la participación activa en todas las actividades presenciales, y especialmente en las clases de prácticas (PA y PL).

La calificación de este apartado tendrá un peso del 10 (diez) por ciento en el global de la asignatura, que no se conservará para las convocatorias extraordinarias de mayo y de julio.

Para aprobar la asignatura se deberá obtener una calificación igual o superior a 4 sobre 10 en la prueba escrita correspondiente a esta convocatoria, independientemente de las calificaciones obtenidas en las otras actividades.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Materiales de Construcción		**CÓDIGO**	GINGCI01-2-002
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Civil por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Zapico Amez Roberto		rzapico@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Zapico Amez Roberto		rzapico@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura "MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN" (**A12**), de carácter obligatorio, forma parte de la Materia **MT07**, CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS MATERIALES, y está incluida en el Módulo Común (**MC**) de la docencia de 2º Curso del Grado de Ingeniería Civil -según consta en la Memoria de Verificación del Grado de Ingeniería Civil- impartido en la Escuela Politécnica de Mieres (Universidad de Oviedo). Por su naturaleza básica, sus conocimientos son imprescindibles para el desarrollo de alguna de las materias que se impartirán en los cursos posteriores y es, además, una materia fundamental, por su contenido así como por las competencias y habilidades, para el ejercicio de la profesión de los futuros Graduados en Ingeniería Civil.

La asignatura de "Materiales de Construcción" se apoya directamente en contenidos de Física y Matemáticas, relacionados con asignaturas que se imparten en el primer curso de la titulación. A su vez, sirve de complemento y base a otras asignaturas como Resistencia de Materiales, Cálculo de Estructuras, Proyectos, Edificación, etc. El objetivo de la misma es dar a conocer al alumno y que éste comprenda los fundamentos científicos del mundo de los materiales y sus interrelaciones entre estructura, propiedades, procesado y aplicaciones.

Los contenidos de la asignatura tienen, además, una componente de aplicación práctica muy importante, ya que se estudiarán y analizarán, con un cierto grado de detalle, los mecanismos de fallo mecánico habituales de los componentes industriales: fractura estática y dinámica, fatiga, fractura asistida por el medio ambiente, fluencia, así como los diferentes tipos de desgaste, y las formas de estimar, en la práctica, la vida real de servicio de los componentes industriales bajo estas mismas condiciones. Además, los contenidos de la asignatura enfatizan, igualmente, en los mecanismos de fallo ligados a la interacción del material con el ambiente que lo rodea, oxidación y corrosión.

3. Requisitos

Son necesarios conocimientos previos de las asignaturas cursadas anteriormente, especialmente de Matemáticas, Física y Química. Se recomienda haber aprobado dichas asignaturas antes de cursar los Materiales de Construcción, así como tener conocimientos de inglés e informática, con el fin de poder manejar adecuadamente las herramientas utilizadas en la asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Los objetivos de la asignatura “Materiales de Construcción” se concretan del modo que sigue:

Conocimientos:

- Conocer el modo como se agrupan los átomos para formar las estructuras cristalinas de los materiales convencionales y sus defectos característicos. Conocer las bases que fundamentan los fenómenos de difusión en estado sólido.
- Conocer el fundamento de las propiedades de los materiales y su dependencia con la estructura de los diferentes materiales.

- Conocer las bases de los diagramas de equilibrio.
- Conocer las transformaciones que tienen lugar en los tratamientos térmicos de los materiales metálicos.
- Conocer las principales familias de aleaciones metálicas no férreas.
- Conocer las estructuras, propiedades, procesos básicos de fabricación y aplicaciones características de las cerámicas industriales.
- Conocer los fenómenos de polimerización, las estructuras, familias, propiedades y aplicaciones de los plásticos industriales.
- Conocer la forma de componer materiales simples para fabricar materiales compuestos, con sus características y propiedades.
- Conocer los fenómenos y fundamentos que justifican el deterioro superficial debido a la reacción de los materiales con el medio ambiente: oxidación y corrosión.
- Conocer los criterios de diseño y selección de los materiales de construcción.

Habilidades:

- Calcular los parámetros fundamentales que describen las estructuras cristalinas.
- Capacidad para utilizar las leyes de la difusión.
- Capacidad para interpretar el diagrama Fe-C y las curvas de transformación de los aceros y fundiciones de cara a modificar sus propiedades mediante la realización de tratamientos térmicos.
- Capacidad para realizar en la práctica tratamientos térmicos concretos.
- Capacidad para interpretar los diagramas de equilibro base de las aleaciones metálicas más importantes.
- Capacidad para interpretar las propiedades de los plásticos a partir de sus características estructurales.
- Capacidad para calcular las propiedades de los materiales compuestos a partir de las de los materiales simples que los constituyen.
- Capacidad interpretar las microestructuras de los materiales estudiados.
- Organizar un trabajo concreto y llevarlo a cabo.
- Escribir de manera resumida un trabajo científico-técnico.

Actitudes:

- Crear en el estudiante una inquietud en cuanto a la adquisición del conocimiento científico.
- Crear en el estudiante la inquietud de aplicar los conocimientos adquiridos en la Ingeniería Civil.
- Formación de un espíritu abierto, crítico y emprendedor.

5. Contenidos

En la asignatura que nos ocupa, se pretende que el alumno conozca los fundamentos básicos relacionados con el conocimiento de los materiales, la clasificación de las diversas familias de materiales, sus propiedades, aplicaciones y comportamiento en servicio, y la tecnología desarrollada para la mejora de las propiedades de los mismos, para la formación profesional y/o investigadora del estudiante. Los contenidos de la asignatura "Materiales de Construcción" se han organizado con arreglo a los siguientes temas, que se desarrollarán en este mismo orden:

1. Introducción a la Ciencia y Tecnología de Materiales en Ingeniería Civil. Concepto de material. Familias de materiales. Estructura atómica y electrónica.
2. Estructuras de los sólidos. Enlaces interatómicos: tipos de enlaces. Sólidos cristalinos y no cristalinos.
3. Comportamiento de los materiales: elástico y plástico. Propiedades y ensayos para caracterización de los materiales: Tracción en frío; Dureza; Fractura; y Fatiga.
4. Solidificación y diagramas de fase. Solidificación de equilibrio de un elemento puro. Solidificación de no equilibrio. Hetereogeneidades en la solidificación. Soluciones sólidas. Diagramas de equilibrio. Reacciones invariantes. Transformaciones de fase en estado sólido. Transformaciones gobernadas por la difusión. Transformaciones adifusionales.
5. Materiales Metálicos. Aceros y fundiciones férreas: Diagrama hierro-carbono. Aleaciones no férreas. Tratamientos térmicos, termoquímicos y superficiales. Diagramas de equilibrio. Propiedades generales.
6. Materiales Cerámicos tradicionales y avanzadas: estructuras, propiedades y aplicaciones. Refractarios.
7. Materiales Poliméricos. Polímeros (termoplásticos, termoestables, elastómeros y expandidos): estructuras y propiedades.
8. Materiales compuestos: tipos, intercara y control de sus propiedades.
9. Fundamentos de corrosión y degradación de materiales. Corrosión y oxidación. Fundamentos electroquímicos. Corrosión húmeda y corrosión seca. Protecciones frente a la corrosión.

10. Materiales para la Ingeniería Civil. Criterios de diseño y selección.

Las prácticas de laboratorio a desarrollar serán:

Práctica 1. Preparación de probetas.

Práctica 2. Ensayos destructivos: Tracción; Impacto; y Dureza.

Práctica 3. Ensayos No Destructivos.

Práctica 4. El proceso Siderúrgico.

Práctica 5. Ensayo Jominy. Tratamientos térmicos.

Práctica 6. Observación micrográfica de probetas metalográficas.

Práctica 7. Selección de Materiales en función de las propiedades requeridas en aplicaciones de Ingeniería Civil.

6. Metodología y plan de trabajo

Con objeto de facilitar y racionalizar la organización docente de la asignatura, se propone la siguiente tipología de modalidades docentes:

I. Presenciales

1. Clases expositivas.
2. Prácticas de aula/Seminarios.
3. Prácticas de laboratorio/aula de informática.
4. Tutorías grupales.
5. Sesiones de evaluación.

II. No presenciales

Se incluyen aquí la carga de trabajo que el alumno debe de dedicar fuera del aula, incluyendo tanto las actividades en el Campus Virtual como el trabajo autónomo del alumno (resolución y entrega de problemas y trabajos).

- Trabajo autónomo.
- Trabajo en grupo.

Las clases expositivas, en las que el docente desarrolla los contenidos teóricos de la asignatura dando una visión general de los mismos, se complementan con el análisis de ejercicios prácticos resueltos de los que dispondrá el alumno, con objeto de que, una vez analizados y estudiados, sea capaz de abordar cualquiera de los ejercicios complementarios y completen, así, un conocimiento adecuado de las materias expuestas.

La tabla1 muestra los temas en los que se ha dividido la asignatura “Materiales de Construcción”, y la distribución horaria necesaria de acuerdo a las modalidades docentes empleadas. Esta organización docente recoge también el orden de impartición de los diferentes temas que componen la asignatura. También se indica la planificación horaria de las actividades presenciales y no presenciales, y una estimación horaria para preparar los diferentes contenidos de la asignatura que permitirá planificar mejor el esfuerzo del alumno.

Tabla 1. Distribución de los contenidos de la asignatura

/Temas	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**Horas Totales**
Horas Totales	**4**	**11**	**22**	**20**	**36,5**	**9**	**9**	**6**	**11**	**21,5**	**150**
Clases	2	4	6	4	6	3	3	2	2	3	**35**
Aula Seminario		1	1	2	1				1	1	**7**
Prácticas Laboratorio			5		7,5					1,5	**14**
Tutorías Grupales										2	**2**
Sesiones Evaluación										2	**2**
Total	**2**	**5**	**12**	**6**	**14,5**	**3**	**3**	**2**	**3**	**9,5**	**60**
Trabajo Grupal					4					4	**8**
Trabajo autónomo	2	6	10	14	18	6	6	4	8	8	**82**
Total	**2**	**6**	**10**	**14**	**22**	**6**	**6**	**4**	**8**	**12**	**90**

1. Introducción a la Ciencia y Tecnología de Materiales en Ingeniería Civil. 2. Estructuras de los sólidos. 3. Comportamiento de los materiales: elástico y plástico. 4. Solidificación y diagramas de fase. 5. Materiales Metálicos. 6. Materiales Cerámicos. 7. Materiales Poliméricos. 8. Materiales compuestos. 9. Fundamentos de corrosión y degradación de materiales. 10. Materiales para la Ingeniería Civil. Criterios de diseño y selección

La tabla 2 da cuenta de la distribución horaria resumida de la asignatura entre las diferentes modalidades docentes empleada

s.

Tabla 2. Distribución horaria de la asignatura

	Modalidades	Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	35	23,33	60
	Práctica de Aula / Seminarios	7	4,66	
	Prácticas de laboratorio / Aula de informática	14	9,33	
	Tutorías grupales	2	1,34	
	Sesiones de evaluación	2	1,34	
No presencial	Trabajo Individual	82	54,67	90
	Trabajo en Grupo	8	5,33	
	Total	**150**	**100,00**	**150**

MODALIDADES	Horas	%
No Presenciales	92.0	61.33
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Evaluación	0.0	0.0
Clases Expositivas	35.0	23.33
Prácticas de Laboratorio	14.0	9.33
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Existirán dos sistemas de evaluación, uno para quienes asistan a las clases y realicen las actividades prácticas durante el curso (evaluación continua) y otro para los que no opten por este sistema de evaluación o no realicen dichas actividades (evaluación única).

La evaluación del aprendizaje de los estudiantes será preferentemente continua, a lo largo de todo el curso. El desarrollo del proceso evaluador se detalla a continuación:

La evaluación del aprendizaje de los estudiantes se realizará a través de un examen final cuya incidencia en la calificación final será del 60%. Dicho examen, de tres horas de duración, como máximo, constará de cuestiones teóricas (6 puntos) y ejercicios o problemas (4 puntos).

A lo largo del curso se propondrá la realización de un conjunto de ejercicios, similares a los que se habrán desarrollado en las prácticas de Aula, correspondiendo la valoración global de estas tareas a un 7 % de la calificación final del estudiante.

Los ejercicios, trabajos e informes de prácticas de laboratorioque se vayan solicitando para su resolución a lo largo del curso, supondrán el 12% restante de la mencionada calificación final.

Un 8% de la evaluación finalcorresponderá a la memoria del trabajo realizado en grupo cuyas indicaciones y

normativa el profesor dará a conocer al inicio del curso, así como a la elaboración de forma individual de pequeñas cuestiones y glosario de cada tema (8%) que permitirán al estudiante la consolidación de conceptos y conocer su avance en la materia. Todas y cada una de las actividades planteadas al alumnado dispondrán de un plazo de entrega de forma que el discente lleve la asignatura al día y desarrolle habilidades como la planificación y la organización. En este punto y en el caso de aquellos alumnos que están desempeñando alguna actividad profesional y sea justificada al profesor, podrían alterarse los plazos establecidos a otros de mayor amplitud o que le permitiesen compaginar su actividad profesional.

En cuanto a las prácticas de laboratorio son de carácter obligatorio en ambos sistemas de evaluación, tanto en su asistencia como en la entrega del informe de las mismas (12%). Se valorará, también, la actitud presencial del alumno, la cual supondrá un máximo del 6% de la nota final. En la tabla 3 se resume la ponderación de todas y cada una de las actividades propuestas en el proceso evaluativo. Destacar, por último que para poder hacer media del examen teórico práctico (presencial) con la calificación de la parte no presencial, el alumno ha de obtener en dicho examen un mínimo de tres puntos y medio, tanto en la parte teórica como en la parte práctica de dicho examen.

Tabla 3. Ponderación de las diferentes actividades en el proceso evaluativo

		Total(%)
Presencial	Actitud presencial del alumno	5
	Exámen de carácter teórico o práctico	60
No Presencial	Entrega ejercicios	7
	Informe practicas	12
	Glosario	8
	Memoria trabajo en grupo	8
	Total	100

El examen final, en cuanto a calendario, es común para los dos sistemas de evaluación. La única diferencia es que en el caso de aquellos alumnos que no se hayan acogido a la evaluación continua habrá algunas preguntas adicionales que tendrán una puntuación de 4 puntos (idéntica a la máxima nota de las actividades correspondientes a los diferentes entregables en la evaluación continua), en esta prueba se tratará de resolver cuestiones teóricas y prácticas de cualquiera de las sesiones presenciales y modalidad. Así mismo, se propondrá al alumno la resolución de algunos ejercicios o problemas.

Los alumnos que por cualquier causa justificada no hubieran podido acogerse a la evaluación continua, además de tener que entregar obligatoriamente los guiones de las prácticas resueltos, se les evaluará en el examen final, exigiéndoseles una calificación igual o superior a cinco (5) en este examen

Los alumnos que no hubieran alcanzado el aprobado en esta convocatoria podrán presentarse a las convocatorias extraordinarias a las que tuvieran derecho, que consistirán en la realización de un examen sobre el contenido completo del curso, que incluirá ejercicios, preguntas de teoría y preguntas sobre los contenidos de las clases prácticas de laboratorio. La superación de la asignatura en estos exámenes exigirá una calificación mínima de 5 puntos sobre un total de 10.

Es imprescindible acceder regularmente al Curso virtual de al asignatura, donde se colgarán puntualmente todas las novedades relacionadas con el Curso. Así mismo, el alumno podrá hacer todo tipo de consultas e intercambiar opiniones con sus compañeros en los foros pertinentes.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Es imprescindible acceder regularmente al Curso virtual de al asignatura, donde se colgarán puntualmente todas las novedades relacionadas con el Curso. Así mismo, el alumno podrá hacer todo tipo de consultas e intecambiar opiniones con sus compañeros en los foros pertinentes.

Como material fundamental del curso se utiliza un texto o apuntes elaborados por profesores del Dpto. de Ciencia de Materiales e Ingeniería Metalúrgica, que recoge los contenidos esenciales de la misma. También se utiliza un conjunto de ejercicios o problemas, parte de los cuales se desarrollarán o serán planteados en las clases y otra parte deberá ser resuelta a lo largo del curso por los estudiantes y formará parte de su trabajo individual que deberán enviar o entregar al profesor.

Además, los estudiantes podrán utilizar los libros especializados de consulta ubicados en la biblioteca general del campus de Mieres que se exponen a continuación:

- Ashby, M. F. y Jones, D. R. H; Materiales para Ingeniería; Vol. 1 y 2; Reverté, 2009.
- Askeland D. R; Ciencia e Ingeniería de los Materiales; Ed. Paraninfo, 2001.
- Callister W. D; Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales; Vol. 1 y 2; Editorial Reverté (Barcelona), 2000.
- Flinn R.A. y Trojan P. K; Materiales de Ingeniería y sus aplicaciones; McGraw Hill, 1993.
- John, V. B. Engineering Materials; Macmillan, 1991.
- Laffarga Ostered, J. y Olivares Santiago, M; Materiales de Construcción; Editan, 1995.
- Mangonon P. L; Ciencia de los Materiales: selección y diseño; Pearson Educación de México, 2001.
- Schakelford J. F; Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros; Prentice Hall, 2000.
- Smith W. F; Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales; Mc Graw Hill Interamericana, 2001.
- Sorel Pérez, J. M; Materiales de Construcción; Editorial Club Universitarios, 1995.

Nota: A pesar de la existencia de varios conductos para el establecimiento de contacto con el profesorado, se canalizará toda consulta y petición de información a través de las herramientas de comunicación disponibles en el Curso Virtual de la asignatura.

Mieres, junio de 2012.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Tecnología Eléctrica		**CÓDIGO**	GINGCI01-2-003
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Civil por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	4.5	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Mayo Bayon Ricardo		rmayo@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Mayo Bayon Ricardo		rmayo@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura Tecnología Eléctrica (A-13)se encuentra dentro del grado, en el módulo común MC como materia MT-08. Es una las asignaturas obligatorias de segundo curso, correspondiente al primer semestre. Su principal objetivo es proporcionar una visión general de los fundamentos y aspectos más importantes que aborda la tecnología asociada a la generación, transporte, distribución y consumo de la energía eléctrica.

En la primera parte de la asignatura, se observan los conceptos fundamentales sobre electricidad y se desarrollan las herramientas básicas de análisis de circuitos eléctricos.

En la segunda parte de la asignatura, se tratan las características y el diseño de los sistemas e instalaciones eléctricas y se describen los principales equipos y aparatos que se encuentran en ellos. Dentro de la titulación, es una asignatura con escasa relación con las demás asignaturas del grado.

3. Requisitos

No existe ningún tipo de requisito de otras asignaturas del grado, para cursar esta asignatura.

No obstante los conocimientos previos necesarios para un buen seguimiento de la asignatura se concentran en:

- Aptitud para aplicar los conocimientos básicos sobre álgebra lineal, cálculo diferencial e integral y ecuaciones diferenciales.
- Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales del electromagnetismo y su aplicación.
- Conocimientos básicos sobre el uso de ordenadores y sistemas operativos.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Competencias[1]	
Básicas y generales	Todas.CG01, CG02, CG04, CG05, CG06
Transversales	
Específicas	CC10

Competencia especifica CC10. Conocimientos fundamentales sobre el sistema eléctrico de potencia: generación de

energía, red de transporte, reparto y distribución, así como sobre tipos de líneas y conductores. Conocimiento de la normativa sobre baja y alta tensión.

Los resultados de aprendizaje

RA1.1: Analizar y realizar medidas en circuitos de corriente continua y de corriente alterna (monofásicos y trifásicos).

RA1.2: Describir y analizar el principio de funcionamiento y aplicaciones de los componentes de una instalación eléctrica.

RA1.3: Interpretar la normativa existente acerca de las instalaciones eléctricas de alta y baja tensión.

5. Contenidos

PROGRAMA TEÓRICO de TECNOLOGIA ELECTRICA.

Contenidos:

Tema 1: Conceptos fundamentales de electricidad

Tema 2: Componentes de los circuitos eléctricos

Tema 3: Circuitos en régimen permanente senoidal.

Tema 4: Circuitos trifásicos.

Tema 5: El sistema eléctrico de potencia. Instalaciones eléctricas de AT y BT.

Tema 6: Cables eléctricos. Aparamenta de maniobra y protección.

Tema 7: Choques eléctricos. Riesgos y protecciones. Normativa

PROGRAMA DE PRÁCTICAS

PRÁCTICAS DE SIMULACIÓN

•Práctica 1: Manejo del simulador de circuitos eléctricos.

•Práctica 2: Leyes de Kirchhoff, voltímetro, amperímetro y multímetro.

•Práctica 3: Cálculo de corrientes y tensiones en circuitos en régimen permanente y CC.

•Práctica 4: Análisis de circuitos en régimen senoidal. Variación de la impedancia con la frecuencia. Circuitos trifásicos.

•Práctica 5: Sesión de evaluación (2 horas). Evaluación del manejo del programa: resolución de un circuito que implique el manejo de conceptos teóricos y el uso del programa.

6. Metodología y plan de trabajo

La asignatura se organiza en sesiones expositivas de teoría, prácticas en aula, prácticas de laboratorio y tutorías grupales. Las clases expositivas se realizarán combinando medios convencionales con medios audiovisuales. Los alumnos dispondrán de resúmenes y material en formato digital en el enlace https://www.innova.uniovi.es/innova/campusvirtual/

Las prácticas de laboratorio irán precedidas de la elaboración de un cuestionario donde se repasen los conocimientos previos necesarios para el aprovechamiento de la práctica. Se evaluara individualmente el trabajo de los alumnos en las prácticas.

En esta asignatura, se pueden distinguir dos partes. En la primera, dedicada a la Teoría de Circuitos, el alumno adquirirá los conocimientos fundamentales de electricidad, así como de la aplicación de las leyes y herramientas que le permitan analizar con soltura circuitos eléctricos. Se trata de una parte en la que tienen especial importancia los problemas de aplicación y que abarca más de la mitad de las horas de la asignatura. La segunda parte, dedicada a la Tecnología Eléctrica, es de carácter más práctico y, aprovechando lo aprendido en la primera parte, permitirá que el alumno conozca, diferencie y aplique, técnicas, instrumentos y procedimientos que permitan llevar a cabo el aprovechamiento práctico de la electricidad en el entorno del grado.

El aprendizaje en grupo con el profesor.

En las clases teóricas se utilizará el modelo de lección magistral, tratando siempre de dotarlo de un matiz participativo que mantenga la atención de los alumnos, mediante frecuentes preguntas sencillas relativas a lo que se va exponiendo y a sus posibles aplicaciones prácticas.

Este modelo ofrece la posibilidad al profesor de incidir en lo más importante de cada tema, dominar el tiempo de exposición, y presentar una determinada forma de trabajar y estudiar la asignatura.

También se utilizará el modelo participativo en las clases prácticas, sobre todo en aquellas en las que se plantee la resolución de ejercicios prácticos. De hecho, en las prácticas de aula se propondrá a los alumnos la resolución de ejercicios con la colaboración de varios alumnos y la ayuda del profesor.

En las prácticas de laboratorio el planteamiento será el mismo pero en esta ocasión utilizando herramientas de simulación o instrumentos de laboratorio que permitan realizar el análisis completo del problema. Se pretende que esta parte de la docencia fomente la comunicación con el profesor y entre los estudiantes.

El estudio individual

Las actividades individuales de los alumnos deberán consistir en la realización de ejercicios complementarios a los vistos en clase, así como el análisis y revisión de los conceptos teóricos. Todas estas actividades deberán ir orientadas a que el alumno desarrolle la capacidad de analizar cualquier circuito eléctrico formado por generadores y elementos pasivos. La revisión bibliográfica y la búsqueda de aplicaciones prácticas de los conocimientos adquiridos deberán ser actividades complementarias al estudio definido anteriormente.

Las Tutorías

Además de las horas de tutorías habituales, se realizarán las tutorías grupales especificadas en el plan de la asignatura. Las tutorías se podrán desarrollar también a distancia y de forma interactiva ya que se proporcionará una dirección de correo electrónico específica y en lo posible un servicio de videoconferencia.

El trabajo en grupo con los compañeros.

La orientación básica de la asignatura no favorece en absoluto la realización de trabajos en grupo. Para paliar este problema se ha previsto que todas las actividades de las prácticas de aula y de laboratorio se realicen de forma colectiva. De este modo, aparte de que la sinergía del grupo favorecerá el desarrollo de las tareas se permitirá que los alumnos establezcan vínculos personales con sus compañeros.

La planificación de la asignatura se recoge en las siguientes tablas:

		TRABAJO PRESENCIAL								**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Tema 1	6,75	2	0,5	0	0	0	0	0,2	2,7	0,35	3,7	4,05
Tema 2	30,75	7	2	2	0	0,5	0	0,8	12,3	2,15	16,3	18,45
Tema 3	27,5	6	2,5	2	0	0,5	0	0	11	2,5	14	16,5
Tema 4	23,75	4	2	2	0	0,5	0	1	9,5	1,75	12,5	14,25
Tema 5	7,5	3	0	0	0	0	0	0	3	0,5	4	4,5
Tema 6	8	3	0	0	0	0,2	0	0	3,2	0,6	4,23,2	4,8
Tema 7	8,25	3	0	0	0	0,3	0	0	3,3	0,65	4,3	4,95
Total	**112,5**	**28**	**7**	**6**	**0**	**2**	**0**	**2**	**45**	**8,5**	**59**	**67,5**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	28	62,22	45
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	7	15,55	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	6	13,33	
	Prácticas clínicas hospitalarias	-		
	Tutorías grupales	2	4,44	
	Prácticas Externas	-		
	Sesiones de evaluación	2	4,44	
No presencial	Trabajo en Grupo	8,5	12,59	67,5
	Trabajo Individual	59	87,41	
	Total	112,5		

MODALIDADES	Horas	%
Tutorías Grupales	2.0	1.78
Clases Expositivas	28.0	24.89
Evaluación	0.0	0.0
Prácticas de Laboratorio	7.0	6.22
No Presenciales	68.5	60.89
Prácticas de Aula/Semina	7.0	6.22
Total	112.5	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

CONVOCATORIA de ENERO

Se realiza por **evaluación continua** compuesta de 3 apartados: Practicas de aula PA (1 control), Practicas de laboratorio PL (con su nota correspondiente de la asistencia y evaluación de las mismas) y examen de enero con un peso máximo de 2,5, 1,5 y 6 puntos respectivamente. La suma de las tres notas, es el resultado de la NOTA FINAL de enero.

Condiciones:

Las prácticas de laboratorio son obligatorias para todos los alumnos.

No hay evaluación de las tutorías grupales.

Es necesario tener un 33,33% de la nota máxima en cada apartado PA, PL y examen enero para poder ser evaluado por evaluación continua.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIAS DE MAYO y JULIO.

Se guardara **solo** la nota de las practicas de laboratorio PL (**no la de PA**), con un peso máximo del 15 % (1,5 puntos). Los 8,5 puntos restantes, se obtendrán en un examen que incluirá contenidos de las PA y la teoría.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Recursos:

MATERIAL DIDÁCTICO

- Apuntes de clase.
- Presentaciones Power Point.

MATERIAL DE LABORATORIO

Los alumnos contarán con salas de ordenadores en las que podrán realizar las prácticas de simulación de circuitos eléctricos.

Bibliografía:

[1] Guirado Torres, Rafael. Asensi Orosa, Rafael. Jurado Melguizo, Francisco. Carpio Ibañez, Jose. “Tecnología eléctrica”; 2006, ISBN: 84-482-4807-X, Ed. McGrawHill.

[2] J. F. MORA; “Máquinas Eléctricas”; 2008, ISBN: 978-84-481-6112-5, Ed. McGraw-Hill.

[3] “Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión”; 2002, Ministerio de Ciencia y Tecnologia.

[4] Joseph A. Edminister. Circuitos eléctricos. Teoría y problemas resueltos. Serie Schaum. ISBN:84-481-1061-7.Mc-Graw Hill.

[5] José Gómez Campomanes .Circuitos eléctricos. Servicio de publicaciones Universidad de Oviedo 1990.ISBN 84-7468-288-6.

[6] C. K. Alexander, M. N. Sadiku; “Fundamentos de Circuitos Eléctricos”; 2002, ISBN: 970-10-3457-0, Ed. McGraw-Hill.

[7] J. R. Folch, M. R. Guasp, C. R. Porta; “Tecnología eléctrica”; 2000, ISBN: 84-7738- 767-2, Ed. Síntesis.

Documentación complementaria:

El alumno dispondrá, en la página de la asignatura del Campus Virtual, de las diapositivas y animaciones que se utilicen en las clases teóricas y prácticas. Asimismo, contará con colecciones de problemas propuestos de dificultad semejante a los que se encontrará en los exámenes.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Resistencia de Materiales		**CÓDIGO**	GINGCI01-2-004
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Civil por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Catalan Goñi Ariel Claudio		ariel@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Catalan Goñi Ariel Claudio		ariel@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura Resistencia de Materieales se imparte en el segundo curso del grado de Ingeniería Civil. Está dentro del módulo MT09 Tecnología de estructuras y es la materia: A14 Resistencia de Materiales, de tipo: Obligatoria. En ella se pretende que el estudiante alcance los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para el entendimiento y cálculo de esfuerzos, tensiones y deformaciones en distintos elementos mecánicos y estructurales, tanto mediante ecuaciones analíticas de la elasticidad como de la resistencia de materiales. También cálculos básicos de barras frente a distintas solicitaciones y una introducción a los tipos de estructuras.

3. Requisitos

Es recomendable el conocimiento previo de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica del sólido rígido y su posterior aplicación a la resolución de los problemas propios de la ingeniería y de la resistencia de materiales.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Competencias generales:

- Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial que tengan por objeto la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones energéticas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización.

- Conocimiento de materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

- Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad y razonamiento crítico.

- Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.

- Capacidad para trabajar en equipo.

Competencias específicas:

De conocimientos básicos:

- Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y

ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería

Comunes a la rama industrial:

- Conocimiento y aplicación de los principios de la resistencia de materiales

Resultados del aprendizaje:

- Asimilar los conceptos de tensión y deformación, así como las relaciones que existen entre ellos.

- Diferenciar claramente los distintos tipos de esfuerzos a los que puede estar sometida una sección de un prisma mecánico, representándolos adecuadamente en diagramas.

- Calcular las tensiones y deformaciones que producen sobre una sección, cada tipo de esfuerzo o combinaciones de los mismos.

- Comprender y aplicar los conceptos que permiten considerar a un elemento resistente como isostático o hiperestático.

- Comprobar y dimensionar elementos resistentes simples.

- Conocer los diferentes equipos de ensayos destinados a la realización de ensayos de caracterización estática del comportamiento de materiales.

5. Contenidos

Los contenidos de la asignatura se han dividido en los siguientes temas:

1. Conceptos básicos sobre la Elasticidad. Criterios de agotamiento
2. Elasticidad plana
3. Esfuerzos simples: tensiones, deformaciones y diagramas
4. Esfuerzos combinados: tensiones, deformaciones y diagramas

6. Metodología y plan de trabajo

La metodología a emplear en la docencia de esta asignatura se organiza como sigue:

1. Actividades presenciales
    1. Clases expositivas en las que el profesor presentará los diferentes conceptos teóricos relacionados con cada tema y los aplicará a la realización de ejercicios para aclarar los conceptos teóricos que se estén abordando.
    2. Prácticas de aula, el alumno bajo la supervisión del profesor, realizará a lo largo del curso una serie de problemas que servirán de complemento a los realizados en las clases expositivas.
    3. Prácticas de laboratorio, el alumno desarrollará a lo largo del curso diferentes prácticas relacionadas con la materia impartida, con el fin de afianzar los conocimientos adquiridos en las clases expositivas.
    4. Tutorías grupales
    5. Sesiones de evaluación
2. Actividades no presenciales
    1. Trabajo autónomo. Se incluyen aquí las horas que el alumno debe dedicar para el estudio de la teoría, la realización de ejercicios, de problemas y de trabajos propuestos de carácter práctico relacionados con los temas impartidos en las clases expositivas.

		TRABAJO PRESENCIAL								**TRABAJO NOPRESENCIAL**		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prác. de aula Seminarios Talleres*	*Prác. de laboratorio Prác. campoaula de informática aula de idiomas*	*Prác. clínicas hosp.*	*Tutorías grupales*	*Prác. Externas*	*Sesiones Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Conceptos básicos de Elasticidad. Criterios de agotamiento	39,5	8	3	2,5					13,5		26	26
Elasticidad plana	10	2	1						3		7	7
Esfuerzos simples: tensiones, deformaciones y diagramas	64,5	13	6	7,5					26,5		38	38
Esfuerzos combinados: tensiones, deformaciones y diagramas	40	9	4	5		1			19		21	21
	3							3	3			
Total	**157**	**32**	**14**	**15**		**1**		**3**	**65**		**92**	**92**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	32	49,23	65
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	14	21,54	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	15	23,08	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales	1	1,54	
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	3	4,61	
No presencial	Trabajo en Grupo			92
	Trabajo Individual	92	100	
	Total	157		

MODALIDADES	Horas	%
Evaluación	0.0	0.0
Prácticas de Laboratorio	14.0	9.33
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Clases Expositivas	35.0	23.33
No Presenciales	92.0	61.33
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

- Exámenes de carácter teórico o práctico: 60 %
- Ejercicios, trabajos y exposiciones desarrolladas durante el curso: 20 %
- Informe/examen sobre prácticas de laboratorio: 10 %
- Participación activa del alumno en el desarrollo de la asignatura: 10 %

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

L. Ortiz Berrocal (1998), *Elasticidad*, McGraw-Hill.

M. Vazquez (1994), *Resistencia de materiales*, Noela.

L. Ortiz Berrocal (2007), *Resistencia de materiales*, McGraw-Hill.

G. M. Gere y S.P. Timoshenko (1997), *Mecánica de materiales*, ITP.

S.P. Timoshenko y D.H. Young (1981), *Teoría de estructuras*, Urmo.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Cálculo de Estructuras		**CÓDIGO**	GINGCI01-2-005
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Civil por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Lopez-Colina Perez Carlos		lopezpcarlos@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Lopez-Colina Perez Carlos		lopezpcarlos@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura, encuadrada dentro de la materia MT09-Tecnología de las Estructuras del MC-Módulo Común, pretende que el estudiante alcance los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para la obtención de esfuerzos y desplazamientos en los elementos de estructuras sometidas a acciones externas que las hacen deformarse dentro de su rango elástico.

La materia correspondiente a Cálculo de Estructuras necesita de unos conocimientos de partida en Mátemáticas y Física, así como el estudio previo de la Elasticidad y Resistencia de Materiales. De hecho, en el plan de estudios del Grado en Ingeniería Civil la asignatura se enmarca dentro del grupo de materias denominado “Tecnología de Estructuras”, teniendo como asignatura precedente en este grupo “Elasticidad y Resistencia de Materiales”. Asimismo, dicho grupo de asignaturas continúa en el tercer curso del grado con “Estructuras de Hormigón” y “Estructuras Metálicas”.

Cálculo de Estructuras, por tanto, puede considerarse como la inmediata continuación de la Resistencia de Materiales clásica. Mientras que en la Resistencia de Materiales el objetivo suele ser obtener esfuerzos, tensiones, deformaciones y/o desplazamientos en secciones determinadas de elementos estructurales isostáticos o hiperestáticos simples, el Cálculo de Estructuras se centra en los métodos que permiten la obtención de esfuerzos y desplazamientos en estructuras más complejas.

3. Requisitos

Conocimiento previo de las leyes generales de la mecánica del sólido rígido, en concreto de la aplicación de las ecuaciones de equilibrio estático para la obtención de reacciones. También es necesario conocer las leyes fundamentales de la Elasticidad y la Resistencia de Materiales, los conceptos de tensiones, esfuerzos y deformaciones, así como la aplicación del equilibrio elástico para la obtención de esfuerzos en cualquier sección de un prisma mecánico.

Para el estudio de la asignatura es imprescindible haber cursado asignaturas de Matemáticas que incluyesen cálculo diferencial e integral y álgebra de matrices.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Competencias generales:

- Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.

- Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los

trabajadores y usuarios de la obra pública.

- Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.

- Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito.

- Capacidad para el mantenimiento y conservación de los recursos hidráulicos y energéticos en su ámbito.

- Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en su ámbito.

- Conocimiento de la historia de la ingeniería civil y capacitación para analizar y valorar las obras públicas en particular y la construcción en general.

Competencias específicas:

- Capacidad para analizar y comprender cómo las características de las estructuras influyen en su comportamiento. Capacidad para aplicar los conocimientos sobre el funcionamiento resistente de las estructuras para dimensionarlas siguiendo las normativas existentes y utilizando métodos de cálculo analíticos y numéricos.

De conocimientos básicos:

- Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

Comunes a la rama industrial:

- Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales y de los métodos clásicos y numéricos para la resolución de problemas estructurales complejos.

Resultados del aprendizaje:

- Calcular esfuerzos y desplazamientos en estructuras de barras con nudos articulados tanto isostáticas como hiperestáticas mediante métodos clásicos.

- Calcular esfuerzos y desplazamientos en estructuras de barras con nudos rígidos tanto isostáticas como hiperestáticas mediante métodos clásicos.

- Conocer los métodos usados por los principales tipos de programas informáticos de cálculo estructural y utilizarlos para la resolución manual de estructuras sencillas.

- Conocer el funcionamiento y el manejo de programas informáticos de cálculo matricial para estructuras de barras o de cálculo mediante elementos finitos para cualquier tipo de estructura.

5. Contenidos

Los contenidos de la asignatura se han dividido en los siguientes temas:

1. Estructuras de nudos articulados
2. Estructuras de nudos rígidos
3. Análisis matricial de estructuras
4. Método de los Elementos Finitos

5. Evolución histórica

6. Metodología y plan de trabajo

La metodología a emplear en la docencia de esta asignatura se organiza como sigue:

1. Actividades presenciales
    1. Clases expositivas en las que el profesor presentará los diferentes conceptos teóricos relacionados con cada tema y los aplicará a la realización de ejercicios para aclarar los conceptos que se estén abordando.
    2. Prácticas de aula: el alumno, bajo la supervisión del profesor, realizará a lo largo del curso una serie de problemas que servirán de complemento a los realizados en las clases expositivas.
    3. Prácticas de laboratorio: el alumno desarrollará a lo largo del curso diferentes prácticas relacionadas con la materia impartida, con el fin de afianzar los conocimientos adquiridos en las clases expositivas.
    4. Tutorías grupales.
    5. Sesiones de evaluación: el alumno dispondrá de una única sesión de evaluación al final del semestre.
2. Actividades no presenciales
    1. Trabajo autónomo. Se incluyen aquí las horas que el alumno debe dedicar para el estudio de la teoría, la realización de ejercicios, de problemas y de trabajos propuestos de carácter práctico relacionados con los temas impartidos en las clases expositivas.

		TRABAJO PRESENCIAL								**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Estructuras de nudos articulados	33	8	2.5	2.5					13		20	20
Estructuras de nudos rígidos	33	8	2.5	2.5					13		20	20
Análisis matricial de estructuras	32.5	8	2	2.5					12.5		20	20
Método de los elementos finitos	34.5	8		6.5					14.5		20	20
Evolución histórica	14	2				2			4		10	10
	3							3	3			
Total	**150**	**34**	**7**	**14**		**2**		**3**	**60**		**90**	**90**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	34	56,7	60
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	7	11,7	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	14	23,3	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales	2	3,3	
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	3	5,0	
No presencial	Trabajo en Grupo			90
	Trabajo Individual	90	100	
	Total	150		

MODALIDADES	Horas	%
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Prácticas de Laboratorio	14.0	9.33
No Presenciales	92.0	61.33
Clases Expositivas	35.0	23.33
Evaluación	0.0	0.0
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

El sistema de evaluación consistirá en:

1. Examen presencial escrito de carácter teórico-práctico y que se realizará al final del semestre: 60%.

2. Trabajos entregados a lo largo del curso: 30%

3. Prácticas

    3.1.Asistencia: 5%

    3.2.Examen: 5%

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Vázquez M. "Resistencia de Materiales" Ed. Noela. 1999.

Vázquez M. López E. "El Método de los Elementos Finitos aplicado al análisis estructural" Ed. Noela. 2001

M.A. Serrano, M.A. Castrillo, M. López Aenlle. "Estructuras. Formulario – Prontuario Vol1" Ediciones Bellisco 2ª Edición 2009

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Mecánica de Rocas y del Suelo		**CÓDIGO**	GINGCI01-2-006
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Civil por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	4.5	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Gonzalez Nicieza Celestino		cgonzalez@uniovi.es		
Rodriguez Diaz Miguel Angel		mangelrd@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Gonzalez Nicieza Celestino		cgonzalez@uniovi.es		
Ariznavarreta Fernandez Fernando		ariznaf@uniovi.es		
Alvarez Fernandez Martina Inmaculada		inma@uniovi.es		
Rodriguez Diaz Miguel Angel		mangelrd@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura tiene como objetivo presentar a los estudiantes los aspectos esenciales relativos al comportamiento de los suelos y de las rocas.

Los contenidos se centran fundamentalmente en desarrollar los aspectos básicos que influyen en dicho comportamiento y su respuesta frente a las acciones externas provocadas por las obras geotécnicas ejecutadas por el ser humano.

El alumno ha de ser capaz de analizar cuáles son los efectos esperables más importantes de una determinada acción sobre el terreno y la respuesta de éste en función del tipo del terreno.

Ha de ser capaz de identificar los problemas fundamentales que puede presentar un determinado tipo de terreno y el efecto que sobre él pueden tener las obras ejecutadas.

Con ello dispondrá de las competencias básicas para abordar el diseño de obras geotécnicas desarrolladas en otras materias posteriores.

3. Requisitos

El alumno ha de cumplir los requisitos generales planteados para la titulación.

Se espera por parte del alumno competencias básicas en el manejo de equipos informáticos y software de gestión.

Se recomienda tener conocimientos de Álgebra lineal, Cálculo, Mecánica y Termodinámica, Métodos Numéricos y Geología.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

La asignatura se configura para cubrir parcialmente las siguientes competencias :

CC05: Conocimientos de geotecnia y de mecánica de suelos y de las rocas así como su aplicación en el desarrollo de estudios, proyectos, construcciones y explotaciones donde sea necesario efectuar movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención

Resultados del aprendizaje:

RA1: Diseñar estrategias para la optimización de la obtención de información a partir de ensayos de laboratorio y campo en el ámbito de las propiedades del terreno.

RA2: Manejar eficientemente la información científica (libros de texto, proyectos de ingeniería, ponencias en congresos, artículos en revistas, etc.).

RA3: Desarrollar habilidades, capacidades y destrezas intelectuales para procesar, analizar y comprender problemas básicos de ingeniería en el terreno como cimentaciones o muros, criterios de rotura, etc.

RA4: Desarrollar capacidades para aplicar la teoría a la práctica.

RA5: Desarrollar capacidades para resolver problemas relacionados con la ingeniería en el ámbito de la minería y la obra civil y construir ideas propias.

RA6: Desarrollar capacidades para la exposición oral en público y la elaboración de informes.

RA7: Desarrollar capacidades para el trabajo en equipo y la discusión de alternativas para abordar un problema de ingeniería del terreno.

RA8: Manejar programas informáticos relacionados con el comportamiento de suelos y rocas, interpretando sus resultados.

5. Contenidos

Los temas a desarrollar en la asignatura son los siguientes:

1. Introducción a la mecánica de suelos y rocas
2. Los suelos
3. Clasificación de suelos
4. Propiedades hidráulicas
5. Tensiones efectivas en el terreno
6. Propiedades resistentes de los suelos
7. Presión de tierras
8. Empujes del terreno
9. Consolidación de suelos
10. Cálculo de asientos
11. Cimentaciones superficiales
12. Cimentaciones profundas
13. El macizo rocoso
14. La matriz rocosa: Propiedades físicas
15. Propiedades resistentes de la matriz rocosa
16. Caracterización geométrica y resistente de las discontinuidades
17. Sistemas de clasificación de macizos rocosos
18. Propiedades resistentes y deformacionales del macizo rocoso
19. Ensayos *in situ*
20. Modelización e instrumentación

6. Metodología y plan de trabajo

Modo	Tipo	Horas
Trabajo Presencial	Clases Expositivas	77
	Prácticas de aula/seminario/taller	15
	Prácticas de laboratorio/campo	20
	Tutorías grupales	4
	Evaluación	4
Trabajo Personal del Estudiante	Trabajo en grupo	60
	Trabajo autónomo	120
Totales		300

MODALIDADES	Horas	%
Evaluación	0.0	0.0
Prácticas de Aula/Semina	7.0	6.22
Clases Expositivas	28.0	24.89
Tutorías Grupales	2.0	1.78
No Presenciales	68.5	60.89
Prácticas de Laboratorio	7.0	6.22
Total	112.5	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Sistema de evaluación	Ponderación (%)
Pruebas escritas	60
Trabajos y proyectos	20
Informes y memorias de prácticas	20

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

“Ingeniería Geológica”. GONZÁLEZ DE VALLEJO, L. I.; FERRER, M.; ORTUÑO, L.; OTEO, C. Ed. Prentice Hall. Madrid, 2006.

“Mecánica de suelos”.JUÁREZ BADILLO, E., RICO RODRÍGUEZ, A. Ed. Limusa, S.A. México, 1996.

“Geotecnia y cimientos”. JIMÉNEZ SALAS, J.A. *et al.* Ed. Rueda. Madrid, 1975.

“Mecánica de suelos”. IGLESIAS PÉREZ, C. Ed. Síntesis Ingeniería. Madrid, 1997.

“Problemas resueltos de mecánica de suelos”. SUTTON, B.H. Ed. Bellisco. Madrid, 1989.

“Mecánica de Rocas: Fundamentos e Ingeniería de Taludes”.VV. AA. Máster Internacional “Aprovechamiento sostenible de los recursos minerales”. Madrid, 2008.

“Mecánica de rocas aplicada a la minería metálica subterránea”. RAMÍREZ OYANGUREN, P.; DE LA CUADRA IRIZAR, I.; LAÍN HUERTA, R.; GRIJALBO OBESO, E. Ed. IGME. Madrid, 1984.

“Manual de campo para la descripción y caracterización de macizos rocosos en afloramientos”. FERRER, M. y GONZÁLEZ DE VALLEJO L.I. Ed. Instituto Tecnológico GeoMinero de España. Madrid, 1999.

“Rock Mechanics for Underground Mining”. BRADY, B.H.G.; BROWN, E.T. Ed. Chapman & Hall. London, 1994.

“Rock Engineering. Course notes by Evert Hoek”. HOEK E., 2007. http://www.rocscience.com/hoek/PracticalRockEngineering.asp.

“Empirical rock failure criteria”.SHEOREY, P.R. Ed. Balkema. Rotterdam, 1997.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Seguridad y Salud en la Obra Civil		**CÓDIGO**	GINGCI01-2-007
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Civil por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	3.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Ortega Fernandez Francisco De Asis		fdeasis@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Ortega Fernandez Francisco De Asis		fdeasis@uniovi.es		
Luiña Fernández Rocío		luinarocio@uniovi.es		

2. Contextualización

El desarrollo de labores de coordinación en temas de seguridad y salud es competencia de todo ingeniero, y de manera muy especial dentro del sector de la ingeniería civil. Mediante el estudio de esta asignatura el alumno conocerá en profundidad todo cuanto implica la normativa actual en materia de protección de la seguridad y salud de los trabajadores. Para ello se estudiarán tanto los métodos como la normativa relacionada con el tema y las funciones de los distintos perfiles implicados en la coordinación de la seguridad y salud en los proyectos.

Además, se estudiarán las herramientas necesarias para detectar y evaluar los riesgos en cada momento y proponer las medidas preventivas pertinentes. De esta forma, se hace necesario realizar un estudio tanto teórico como práctico de la materia en un amplio contexto que comprenda el análisis tanto de situaciones pasadas, como presentes, siendo capaz de adaptarse a la rápida evolución de las prácticas y de la legislación.

Esta asignatura se enmarca dentro de la materia “Organización y Construcción de Proyectos y Obras”, correspondiente al módulo común de la titulación.

3. Requisitos

En la guía docente no se manifiestan requisitos necesarios para cursar esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Aunque es muy difícil indicar las competencias genéricas que cubre una asignatura debido a su transversalidad, la asignatura contribuye especialmente a las siguientes:

- **CB2**Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- **CB4**Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- **CB5**Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Respecto a las competencias específicas, esta asignatura cubre parte de las siguientes:

- **CG01**Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.

- **CG02**Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
- **CG03**Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
- **CG04**Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito.
- **CG08**Conocimiento y capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.

Tras cursar la asignatura, el alumno será capaz de:

- **CC09**Capacidad de análisis de la problemática de la seguridad y salud en las obras de construcción

5. Contenidos

Los contenidos de la asignatura son los siguientes:

T1. Introducción a los aspectos de Seguridad y Salud en Obra Civil

T2. Legislación de Seguridad y Salud en Obra Civil

T3. Funciones del coordinador de Seguridad y Salud

T4. Principios generales Prevención de Riesgos Laborales

T5. Plan de Seguridad y Salud en Obra Civil

T6. Equipos de Protección Individual

T7. Sistemas de protección colectiva

6. Metodología y plan de trabajo

Con objeto de facilitar y racionalizar la organización docente de la Universidad, se propone la siguiente tipología de modalidades organizativas:

1. Presenciales
    1. Clases expositivas
    2. Prácticas de aula/Seminarios
    3. Prácticas de laboratorio/campo/aula de informática/aula de idiomas.
    4. Prácticas clínicas hospitalarias
    5. Tutorías grupales
    6. Prácticas externas (en otras instituciones o empresas)
    7. Sesiones de evaluación
2. No presenciales
    1. Trabajo autónomo
    2. Trabajo en grupo

Para cada una de ellas debe preverse el número de horas requerido o estimado en función del número total de créditos europeos de la asignatura.

Para ello se pueden utilizar la siguiente tabla:

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	21	74	28,5
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	3,5	12	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	2	7	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales	2	7	
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación			
No presencial	Trabajo en Grupo	21,5		46,5
	Trabajo Individual	25		
	Total	75		

MODALIDADES	Horas	%
Clases Expositivas	21.0	28.0
Tutorías Grupales	2.0	2.67
Prácticas de Aula/Semina	3.5	4.67
Prácticas de Laboratorio	2.0	2.67
Evaluación	0.0	0.0
No Presenciales	46.5	62.0
Total	75.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Para controlar que se alcanzan los resultados de aprendizaje esperados se realizará una evaluación con los siguientes elementos:

Convocatoria ordinaria:

1. Evaluación continua en las clases presenciales correspondientes a los fundamentos teóricos y las herramientas. Se valorará el dominio de los conceptos de la asignatura, la resolución de problemas, el conocimiento de técnica y la participación en el aula. Tendrá una ponderación máxima del 10%.
2. Realización de un trabajo grupal y su exposición y defensa. Constituirá hasta el 30 % de la nota final de la asignatura.
3. Prueba de conocimiento: Tendrá formato de examen constituido por una combinación de preguntas cortas, preguntas tipo test y análisis de supuestos prácticos. Constituirá, al menos, el 60 % de la nota final.

Para aprobar la asignatura debe aprobarse cada una de las tres partes con una calificación de al menos 5 puntos sobre 10, siendo entonces la calificación final la suma ponderada de las calificaciones parciales. Para aprobar el trabajo en grupo será imprescindible acudir a las sesiones de exposición y defensa oral de los trabajos en grupo, así como a un mínimo del 80% de las sesiones prácticas. Los trabajos y la evaluación continua solo se podrán realizar en la convocatoria ordinaria.

Convocatoria extraordinaria:

En esta convocatoria se tendrán en cuenta los trabajos aprobados durante la convocatoria ordinaria y la nota obtenida en la evaluación continua, dando lugar a la siguiente calificación en el apartado de trabajos:

Calificación Trabajos = 0,2 x Trabajo Individual + 0,8 x Trabajo Grupo

Se realizará además una prueba presencial de conocimientos que deberá ser aprobada con una calificación de al menos 5 puntos sobre 10. La calificación final en la convocatoria extraordinaria, que deberá ser igual o superior a 5, se calculará con la siguiente fórmula:

Calificación Final = 0,6 x Prueba presencial + 0,4 x Calificación Trabajos

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

- Cañada Clé, J., Díaz Olivares, I., et al. “Manual para el profesor de Seguridad y Salud en el Trabajo”. Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Ministerio de Trabajo e Inmigración. 2009.
- FREMAP. “Manual de Seguridad y Salud en Obra Civil”. Mutua de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social Nº 61.
- Hernández Paterna, J. “Manual de Seguridad y Salud en la Edificación, obra industrial y civil”. JHP. Barcelona 2005

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Procedimientos de Construcción		**CÓDIGO**	GINGCI01-2-008
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Civil por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Suarez Dominguez Francisco Jose		fransd@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Coz Diaz Juan Jose Del		delcoz@uniovi.es		
Suarez Dominguez Francisco Jose		fransd@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura Procedimientos de Construcción, tiene un carácter teórico/practico, y se presenta como una introducción a el mundo de la construcción.

Entre sus competencias que se espera que el estudiante adquiera están:

-Conocer los procedimientos y tecnologías de la construcción.

-Conocer los materiales de construcción, así como la medición y valoración de las unidades de obra.

-Comprender y analizar el diseño de las estructuras.

-Conocer los conceptos básicos del diseño, ejecución y control y gestión de obras de construcciones civiles.

-Adquirir conocimientos de seguridad, salud y riesgos laborales en la construcción.

-Adquirir conocimientos de calidad, impacto ambiental y sostenibilidad en las obras de construcción

En cuanto a los contenidos que serán objeto de estudio están:

Estudio geotécnico. Estudio topográfico y replanteo. Excavaciones y movimiento de tierras. Implantación de equipos e instalaciones provisionales de obra. Explanadas. Firmes y pavimentos. Cimentaciones y fundaciones. Ejecución de obras de hormigón. Ejecución de obras de estructura metálica. Documentación de obra. Planificación y gestión de obras. Calidad, seguridad y medio ambiente en obras de construcción.

La asignatura de Procedimientos de Construcción, presenta una visión global sobre los diferentes proyectos de construcción, y por tanto supone una introducción general a conocimientos a adquirir en otras asignaturas, que estén relacionados con el mundo de la construcción.

Dentro de la organización docente del Grado de Ingeniería Civil, esta asignatura presenta las siguientes referencias:

Módulo: **MÓDULO COMÚN (MC)**

Materia:**ORGANIZACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS (MT11)**.

Asignatura: **PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN (A20)**

3. Requisitos

No son necesarios requisitos previos para poder cursar esta asignatura, sin embargo pude ser recomendable tener conceptos claros de Física y Mecánica, así como conocimientos básicos, a nivel de usuario de ofimatica.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Las competencias que deben alcanzar los estudiantes a través de su trabajo en el desarrollo de la asignatura son:

COMPETENCIAS COMUNES:

CC12: Conocimiento de los procedimientos constructivos, la maquinaria de construcción y las técnicas de organización, medición y valoración de obras.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

EC06: Capacidad de aplicación de los procedimientos constructivos, la maquinaria de construcción y las técnicas de planificación de obras.

Los resultados de aprendizaje son:

CG01: Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Civil y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.

CG02: Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.

CG03: Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Civil.

CG04: Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito.

CG06: Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en su ámbito.

CG07: Capacidad para realizar estudios y diseñar captaciones de aguas superficiales o subterráneas, en su ámbito.

CG08: Conocimiento y capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.

CG09: Conocimiento de la historia de la ingeniería civil y capacitación para analizar y valorar las obras públicas en particular y la construcción en general.

EC06: Capacidad de aplicación de los procedimientos constructivos, la maquinaria de construcción y las técnicas de planificación de obras.

CC12: Conocimiento de los procedimientos constructivos, la maquinaria de construcción y las técnicas de organización, medición y valoración de obras.

5. Contenidos

Los contenidos que serán objeto de esta asignatura están distribuidos temas teóricos y temas prácticos:

TEMARIO TEORIA (35 horas)

TEMA 1. Estudio geotécnico.

TEMA 2. Estudio topográfico y replanteo.

TEMA 3. Excavaciones y movimiento de tierras.

TEMA 4. Implantación de equipos e instalaciones provisionales de obra.

TEMA 5. Explanadas.

TEMA 6. Firmes y pavimentos.

TEMA 7. Cimentaciones y fundaciones.

TEMA 8. Ejecución de obras de hormigón.

TEMA 9. Ejecución de obras de estructura metálica.

TEMA 10. Documentación de obra.

TEMA 11. Planificación y gestión de obras

TEMA 12. Calidad, seguridad y medio ambiente en obras de construcción.

TEMARIO PRÁCTICAS LABORATORIO (14 horas)

PRACT. LAB. 1. Tratamiento y gestión de datos geotécnicos, topográficos y de movimiento de tierras.

PRACT. LAB. 2. Implantación de equipos e instalaciones provisionales de obra.

PRACT. LAB. 3. Explanadas, firmes y pavimentos

PRACT. LAB. 4. Cimentaciones.

PRACT. LAB. 5. Obras de hormigón.

PRACT. LAB. 6. Obras de estructura metálica.

PRACT. LAB. 7. Planificación y gestión de obra.

PRACT. LAB. 8. Calidad, seguridad y medio ambiente.

TEMARIO PRÁCTICAS AULA (7 horas)

PRACT. AUL. 1. Ejercicio de trabajos previos.

PRACT. AUL. 2. Ejercicio de firmes y pavimentos.

PRACT. AUL. 3. Ejercicio de ejecución de obra.

PRACT. AUL. 4. Ejercicio de organización, planificación y gestión de obra.

TUTORIAS GRUPALES (2 horas)

TRABAJO GRUPAL 1: Tutoría de aplicación de un caso real de obra de construcción.

6. Metodología y plan de trabajo

La metodología empleada para alcanzar los resultados del aprendizaje, está en función de los criterios propuestos en la memoria de verificación, según la cual, clasifica a esta asignatura del tipo T3 que corresponde a un aprendizaje de:

- Clases expositivas: 35 horas
- Prácticas de laboratorio/campo/informática: 14 horas
- Prácticas de aula: 7 horas
- Tutorías grupales: 2 horas
- Sesiones de evaluación: 2 horas

Correspondiendo a:

- Trabajo presencial de profesor y alumnos: 60 horas
- Trabajo personal del estudiante: 90 horas

La metodología utilizada consistirá en:

Clase expositiva de teoría y prácticas de tablero: una presentación expositiva de cada uno de los temas, por parte del profesor de la asignatura. Será impartida a todos los alumnos conjuntamente, no necesariamente comolección magistral, sino procurando una participación activa del alumnado en la dinámica de las mismas. Se desarrollarán los contenidos teóricos de la asignatura, combinados con la resolución de problemas y ejercicios, poniendo a disposición de los estudiantes los materiales necesarios para su comprensión.

Las prácticas de aulaserán impartidas al grupo de alumnos, y van a permitir realizar actividades de discusión teórica o preferentemente prácticas realizadas en el aula que requieren una elevada participación del estudiante.

Clases prácticas de laboratorio: Tienen lugar en los laboratorios docentes de la titulación, y en las aulas de informática. Se propondrá la resolución de diferentes prácticas, que serán desarrolladas por los alumnos y posteriormente calificadas por el profesor.

Tutorías grupales: Serán actividades programadas de seguimiento del aprendizaje en las que el profesor se reúne con un grupo de estudiantes para orientar sus labores de aprendizaje autónomo y de tutela de trabajos dirigidos o que requieren un grado de asesoramiento muy elevado por parte del profesor.

En la tabla adjunta se recoge la planificación temporal en la que se contemplan el conjunto de actividades que deberán ser realizadas.

		TRABAJO PRESENCIAL								**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula*	*Prácticas de laboratorio*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
TEMA 1. Estudio geotécnico	4	2							2		2	2
TEMA 2. Estudio topográfico y replanteo.	4	2							4		2	2
TEMA 3. Excavaciones y movimiento de tierras.	4	2							2		2	2
PRACT. LAB. 1. Tratamiento y gestión de datos geotécnicos, topográficos y de movimiento de tierras.	4			1					1	1	2	3
PRACT. AUL. 1. Ejercicio de trabajos previos.	6		2						2	2	2	4
TEMA 4. Implantación de equipos e instalaciones provisionales de obra.	6	3							3		3	3
PRACT. LAB. 2. Implantación de equipos e instalaciones provisionales de obra.	4			1					1	1	2	3
TEMA 5. Explanadas..	4	2							2		2	2
TEMA 6. Firmes y pavimentos.	8	4							4		4	4
PRACT. LAB. 3. Explanadas, firmes y pavimentos	6			2					2	2	2	4
PRACT. AUL. 2. Ejercicio de firmes y pavimentos.	6		2						2	2	2	4
TEMA 7. Cimentaciones y fundaciones.	6	3							3		3	3
PRACT. LAB. 4. Cimentaciones.	7			2					2	2	3	5
TEMA 8. Ejecución de obras de hormigón.	10	5							5		5	5

PRACT. LAB. 5. Obras de hormigón.	9			3					3	3	3	6
TEMA 9. Ejecución de obras de estructura metálica.	10	5							5		5	5
PRACT. LAB. 6. Obras de estructura metálica.	9			3					3	3	3	6
PRACT. AUL. 3. Ejercicio de ejecución de obra.	6		2						2	2	2	4
TEMA 10. Documentación de obra.	4	2							2		2	2
TEMA 11. Planificación y gestión de obras	4	2							2		2	2
PRACT. LAB. 7. Planificación y gestión de obra.	4			1					1	1	2	3
TEMA 12. Calidad, seguridad y medio ambiente en obras de construcción.	6	3							3		3	3
PRACT. LAB. 8. Calidad, seguridad y medio ambiente.	4			1					1	1	2	3
PRACT. AUL. 4. Ejercicio de organización, planificación y gestión de obra.	5		1							2	2	4
TRABAJO GRUPAL 1: Tutoría de aplicación de un caso real de obra de construcción.	8					2			2	3	3	6
Evaluación								2				
Total	**150**	**35**	**7**	**14**		**2**		**2**	**60**	**25**	**65**	**90**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	35	23,33%	40%
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	7	4,66%	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	14	9,33%	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales	2	1,33%	
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	2	1,33%	
No presencial	Trabajo en Grupo	25	16,66%	60%
	Trabajo Individual	65	43,33%	
	Total	150	100%	100%

MODALIDADES	Horas	%
Evaluación	0.0	0.0
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Clases Expositivas	35.0	23.33
Prácticas de Laboratorio	14.0	9.33
Tutorías Grupales	2.0	1.33
No Presenciales	92.0	61.33
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

La evaluación del aprendizaje de los estudiantes, se realizará a través de diferentes medios:

- Cuestionarios on-line a través del Campus Virtual (20%)

- Examen final sobre todo el temario desarrollado durante el curso. (30%)

- Participación activa del alumno (10%)

Estas tres partes van a corresponder al 60 % de la nota global de la asignatura.

-Evaluación de los trabajos desarrollados en las clases prácticas, 40 % de la nota global de la asignatura.

Para aprobar la asignatura, se deberá obtener al menos una calificación de 4 sobre 10, en cada una de las partes de evaluación, presentadas anteriormente.

Convocatoria extraordinaria: 60 % de contenidos teóricos 40 % de contenidos practicos.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Apuntes específicos de la asignatura.

Schmitt, H. Tratado de construcción.

Tiktin, Juan. Procedimientos generales de construcción. Movimientos de tierras.

Chudley, Roy. Manual de construcción de edificios.

Miravete, A. Los nuevos materiales de construcción.

Fiol Olivan, Francisco. Manual de cimentaciones.

Medina Sánchez, Eduardo. Construcción de estructuras de hormigón armado.

Urbán Brotons, Pascual. Construcción de Estructuras metálicas.

Wright. Dixon. Ingeniería de Carreteras.

Bevia García, José Francisco Manual de carreteras

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Hidráulica e Hidrología		**CÓDIGO**	GINGCI01-2-009
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Civil por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	4.5	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
PROFESORADO		**EMAIL**		

2. Contextualización

3. Requisitos

4. Competencias y resultados de aprendizaje

5. Contenidos

6. Metodología y plan de trabajo

MODALIDADES	Horas	%
No Presenciales	68.5	60.89
Clases Expositivas	28.0	24.89
Evaluación	0.0	0.0
Prácticas de Aula/Semina	7.0	6.22
Prácticas de Laboratorio	7.0	6.22
Tutorías Grupales	2.0	1.78
Total	112.5	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Topografía		**CÓDIGO**	GINGCI01-2-011
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Civil por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Ordoñez Galan Celestino		ordonezcelestino@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Muñiz Rubiera Beatriz		munizbeatriz@uniovi.es		
Perdiguer Lopez Raquel		rperdiguer@uniovi.es		
Ordoñez Galan Celestino		ordonezcelestino@uniovi.es		

2. Contextualización

“Topografía” es una materia obligatoria que se imparte en el segundo semestre del segundo curso del grado en Ingeniería Civil.

En la memoria de verificación está incluida en el Módulo Común, en la materia denominada Ingeniería Cartográfica.

Se trata de una asignatura esencial para los graduados en ingeniería civil, dado que buena parte de los trabajos relacionados con esta profesión están relacionados con la construcción e interpretación de planos topográficos y con el replanteo de obras.

3. Requisitos

Es conveniente que los alumnos tengan los conocimientos de trigonometría plana y cálculo infinitesimal que se adquieren en la enseñanza secundaria y en el primer curso del grado.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Al finalizar la asignatura se pretende que el alumno haya desarrollado, aparte de las competencias básicas que figuran en la memoria de verificación, las siguientes competencias generales y específicas de la materia:

A) Generales

CG01 Capacidad de análisis y síntesis

CG02 Capacidad de organización y planificación

CG03 Comunicación oral y escrita en la lengua nativa

CG04 Conocimiento de una o más lenguas extranjeras

CG05 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio

CG06 Capacidad de gestión de la información

CG07 Resolución de problemas

CG08 Toma de decisiones

CG09 Gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo y organizar los recursos disponibles

CG10 Trabajo en equipo

CG11 Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar

CG13 Habilidades en las relaciones interpersonales

CG15 Razonamiento crítico

CG16 Compromiso ético

CG17 Aprendizaje autónomo

CG18 Adaptación a nuevas situaciones

CG19 Creatividad

B) Específicas de la materia

CC01Conocimiento de las técnicas topográficas imprescindibles para obtener mediciones, formar planos, establecer trazados, llevar al terreno geometrías definidas o controlar movimientos de estructuras u obras de tierra.

5. Contenidos

Para alcanzar los objetivos detallados en el punto anterior se propone el siguiente programa de teoría:

Tema 1. Introducción a la Topografía, Geodesia y Cartografía.

Tema 2. Principios de la teoría de errores. Tipos de errores. Distribución de los errores aleatorios. Concepto de precisión y exactitud. Tolerancia de una observación. Fundamento del método de mínimos cuadrados.

Tema 3. Metodologías e instrumentación topográfica. Levantamientos con estación total. Levantamientos con GPS. Levantamientos mixtos. Nivelación geométrica y trigonométrica.

Tema 4. Topografía de obras: replanteos y cubicaciones. Replanteo de alineaciones y de arcos circulares. La clotoide. Cubicación por perfiles. Cubicación a partir de modelos digitales de elevaciones.

Tema 5. Principios y aplicaciones de la Fotogrametría a la Ingeniería Civil. Fundamento de la Fotogrametría. Orientación interior y exterior. El vuelo fotogramétrico: planificación.

Tema 6. Aplicaciones de la Cartografía a la Ingeniería Civil. La proyección UTM. Reducción y proyección en el proyecto y en el replanteo.

En las clases prácticas se realizará los siguientes trabajos:

1. Levantamiento topográfico de una parcela con estación total.

2. Asignación de cotas mediante un itinerario altimétrico.

3. Construcción de un plano topográfico.

6. Metodología y plan de trabajo

Según la definición del crédito ECTS, a efectos del cálculo de las horas de trabajo no presencial del alumno, se debe tener en cuenta que por cada hora de actividad presencial se debe programar 1,5 de actividad no presencial.

La panificación temporal propuesta para las diferentes actividades es la que se refleja en la tabla siguiente:

		TRABAJO PRESENCIAL								**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula*	*Prácticas de laboratorio o aula de informática*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Tema 1		4						0,25	4		5	5
Tema 2		2	1					0,5	3		5	5
Tema 3		18	4	10				1	32	20	30	50
Tema 4		6	2	4		2		1	14	10	15	25
Tema 5		4						0,25	4		5	5
Total		**34**	**7**	**14**		**2**		**3**	**60**	**30**	**60**	**90**

Como complemento a la tabla anterior, se presenta en la siguiente la distribución porcentual de cada una de las modalidades formativas en que se divide la materia:

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	34	56,67	60
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	7	11,67	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	14	23,33	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales	2	3,33	
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	3	5,00	
No presencial	Trabajo en Grupo	30	33,33	90
	Trabajo Individual	60	66,67	
	Total	150		

MODALIDADES	Horas	%
Prácticas de Laboratorio	14.0	9.33
Evaluación	0.0	0.0
No Presenciales	92.0	61.33
Clases Expositivas	35.0	23.33
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

1. Evaluación ordinaria

Se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

a) Examen escrito, de carácter teórico-práctico, sobre los contenidos explicados en las clases expositivas y en las prácticas de aula: 60% de la nota global.

b) Examen escrito con cuestiones relativas a las prácticas de campo: 10%

c) Entrega y presentación a lo largo del curso de informes de las prácticas de laboratorio: 25%. Los alumnos que haya aprobado esta parte de la asignatura podrán conservar la nota para la convocatoria extraordinaria.

Es imprescindible asistir a las clases prácticas y presentar los informes de estas clases para aprobar la asignatura en la convocatoria ordinaria.

d) Participación activa del alumno en el desarrollo de la asignatura: 5%

2. Evaluación extraordinaria

En las convocatorias extraordinarias se seguirán los mismos criterios de evaluación que en las ordinarias para los alumnos presenciales que hayan aprobado las prácticas de laboratorio.

Los alumnos presenciales que hayan suspendido las prácticas de laboratorio tendrán que pasar un examen teórico/práctico de esta parte de la asignatura cuyo porcentaje sobre el global de la nota será del 35%.

Para los alumnos no presenciales, el examen consistirá en una prueba de carácter teórico-práctico sobre los contenidos de las clases expositivas y de aula (60%), así como de las prácticas de laboratorio (40%).

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

- Topografía (novena edición). Paul R. Wolf, Charles D. Ghilani (2009).
- Topografía abreviada (11 edición). Francisco Domínguez García-Tejero (1993)
- Topografía de obras. Ignacio de Corral Manuel de Villena (1996).
- Topografía aplicada a la ingeniería. Rafael Ferrer Torio, Benjamín Piña Patón (1996)
- Topografía aplicada para ingenieros. Antonio García Martín, Rosique Campoy, Francisco Segado Vázquez (1996)

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Historia de la Ingeniería Civil		**CÓDIGO**	GINGCI01-2-012
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Civil por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	3.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Martin Rodriguez Angel		martinangel@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Martin Rodriguez Angel		martinangel@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura Historia de la Ingeniería Civil, tiene un carácter teórico, y se presenta como una introducción a la ingeniería civil.

Entre sus competencias que se espera que el estudiante adquiera están:

- Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
- Capacidad para el mantenimiento y conservación de los recursos hidráulicos y energéticos, en su ámbito.
- Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en su ámbito.
- Conocimiento de la historia de la ingeniería civil y capacitación para analizar y valorar las obras públicas en particular y la construcción en general

En cuanto a los contenidos que serán objeto de estudio están:

Técnicas, diseño, materiales, obras, arte y estética de la ingeniería civil a lo largo de la historia. Intervenciones en el patrimonio construido de la ingeniería civil. Grandes constructores. Grandes ingenieros civiles.

La asignatura Historia de la Ingeniería Civil, presenta una visión global sobre importantes proyectos de ingeniería civil, realizados a través de la historia, y por tanto dará unos conceptos y criterios de gran interés para posibles aplicaciones futuras, que lógicamente tendrán que basarse en el resto de las materias del Grado de Ingeniería Civil.

Dentro de la organización docente del Grado de Ingeniería Civil, esta asignatura presenta las siguientes referencias:

Módulo: **MÓDULO DE TECNOLOGÍA ESPECÍFICA (ME). MT17**

Materia: **TECNOLOGÍA COMÚN DE INGENIERÍA CIVIL**.

Asignatura: **HISTORIA DE LA INGENIERÍA CIVIL. A43**

3. Requisitos

No van a ser necesarios unos requisitos obligatorios para poder cursar esta asignatura, sin embargo pude ser recomendable tener conceptos claros de Física, sobre todo de la parte de Mecánica.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Las competencias que deben alcanzar los estudiantes a través de su trabajo en el desarrollo de la asignatura son:

CG02

Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.

CG05

Capacidad para el mantenimiento y conservación de los recursos hidráulicos y energéticos, en su ámbito.

CG06

Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en su ámbito.

CG09

Conocimiento de la historia de la ingeniería civil y capacitación para analizar y valorar las obras públicas en particular y la construcción en general.

Los resultados de aprendizaje son:

- Comprender las técnicas de construcción de una obra pública.
- Plantear y aplicar métodos contrastados y tecnologías acreditadas para conseguir una mayor eficacia en la construcción.
- Aplicar criterios de respeto por el medio ambiente.
- Plantear soluciones al mantenimiento, conservación y explotación de las infraestructuras.
- Comprender la evolución histórica de la ingeniería civil.
- Aplicar análisis y valoración de las obras públicas y otros tipos de construcción.

5. Contenidos

Contenidos.

Los contenidos que serán objeto de esta asignatura están distribuidos en 4 bloques temáticos,

Bloque I: Técnicas, diseño, materiales, obras, arte y estética de la ingeniería civil a lo largo de la historia.

Bloque II: Intervenciones en el patrimonio construido de la ingeniería civil.

Bloque III: Grandes constructores.

Bloque IV: Grandes ingenieros civiles.

6. Metodología y plan de trabajo

La metodología empleada para alcanzan los resultados del aprendizaje, está en función de los criterios propuestos en la memoria de verificación para esta asignatura, según la cual, el aprendizaje se realizará únicamente por medio de clases expositivas.

La metodología utilizada consistirá en una presentación expositiva de cada uno de los temas, por parte del profesor de la asignatura. Posteriormente el profesor propondrá diferentes directrices de trabajo a los alumnos, sobre los conceptos desarrollados y planteados en clase. De esta forma surgirán diferentes propuestas de trabajo, que serán desarrolladas

por grupos de alumnos, que se organizarán para tal fin.

Una parte importante del trabajo personal de los alumnos consistirá en desarrollar cada uno de los conceptos propuestos y posteriormente, realizar una presentación expositiva, ante el resto de sus compañeros de clase, sobre el trabajo realizado. Todos los alumnos del grupo deberán presentar una parte del trabajo conjunto realizado.

Con objeto de facilitar y racionalizar la organización docente de la Universidad, se propone la siguiente tipología de modalidades organizativas:

1. Presenciales
    1. Clases expositivas
    2. Prácticas de aula/Seminarios
    3. Prácticas de laboratorio/campo/aula de informática/aula de idiomas.
    4. Prácticas clínicas hospitalarias
    5. Tutorías grupales
    6. Prácticas externas (en otras instituciones o empresas)
    7. Sesiones de evaluación
2. No presenciales
    1. Trabajo autónomo
    2. Trabajo en grupo

En la tabla adjunta se recoge la planificación temporal en la que se contemplan el conjunto de actividades que deberán ser realizadas.

		TRABAJO PRESENCIAL								**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Técnicas, diseño, materiales, obras, arte y estética de la ingeniería civil a lo largo de la historia.	39	15	0	0		0			15	10	14	24
Intervenciones en el patrimonio construido de la ingeniería civil.	12	5	0	0		0			5	3	4	7
Grandes constructores.	12	5	0	0		0			5	3	4	7
Grandes ingenieros civiles	12	5	0	0		0			5	3	4	7
Evaluación								0	0			
Total	**75**	**30**						**0**	**30**	**19**	**26**	**45**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	30	40%	30
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres			
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas			
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales			
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación			
No presencial	Trabajo en Grupo	19	25,33%	45
	Trabajo Individual	26	34,66%	
	Total	75		

MODALIDADES	Horas	%
Evaluación	0.0	0.0
No Presenciales	45.0	60.0
Clases Expositivas	30.0	40.0
Total	75.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Evaluación del aprendizaje de los estudiantes.

La evaluación del aprendizaje de los estudiantes se realizará a través de las calificaciones siguientes:

-Examen final sobre todo el temario desarrollado durante el curso. A esta parte le va a corresponder el 50 % de la nota global de la asignatura.

-Evaluación de la exposición y defensa de los trabajos propuestos en la clase. A esta parte le va a corresponder el 30 % de la nota global de la asignatura.

-Evaluación de la participación activa del alumno, durante las exposiciones de los trabajos en grupo de sus compañeros. A esta parte le va a corresponder el 20 % de la nota global de la asignatura.

Para aprobar la asignatura se deberá obtener al menos una calificación de 4 sobre 10, en cada una de las partes de evaluación presentadas anteriormente.

Esta evaluación está referida a las convocatorias ordinarias. Para el caso de convocatorias extraordinarias se realizará un examen global de toda la asignatura.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Recursos, bibliografía y documentación complementaria.

-Leonardo Fernández Troyano. TIERRA SOBRE AGUA. Visión Histórica Universal de los Puentes. 2004.

-Pablo de Alzola y Minondo.HISTORÍADE LAS OBRAS PÚBLICAS EN ESPAÑA
-José I. Uriol Salcedo. HISTORIA DE LOS CAMINOS DE ESPAÑA.

-Carlos Fernández Casado. La arquitectura del Ingeniero. Colegio Ingenieros de Caminos Canales y Puertos.

-Javier Manterola. Puentes.

-Rabun Taylor. Los Constructores Romanos. Un estudio sobre el proceso arquitectónico.

-Jacques Heyman Teoría historia y restauración de las Estructuras de Fábrica. CEHOPU.

-Arche. Construcción de Edificios Altos. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

-Guía para la realización del inventario de obras de paso. Red de carreteras del Estado. Ministerio de Fomento.

-Ildefonso Sánchez del Río Pisón. El legado de un ingeniero.

-Félix Candela. Bóvedas.

-Colección de CIENCIAS, HUMANIDADES E INGENIERÍA. Colegio Ingenieros de CaminosCanales y Puertos.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Maquinaria de Construcción		**CÓDIGO**	GINGCI01-2-013
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Civil por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	4.5	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Viesca Rodriguez José Luis		viescajose@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Viesca Rodriguez José Luis		viescajose@uniovi.es		

2. Contextualización

El objetivo de la asignatura es conocer los fundamentos de funcionamiento, herramientas de trabajo, y aplicaciones, de la diferente maquinaria utilizada en las labores constructivas. Asimismo, se abordarán los principios básicos de gestión del mantenimiento, los costes, y unas nociones sobre seguridad, todo ello aplicado a la maquinaria de obra civil.

La asignatura pertenece a la materia Organización y Construcción de Proyectos y Obras, dentro del módulo común de Ingeniería Civil (ver Memoria de verificación) y sirve de base a las asignaturas:

· Procedimientos de construcción (segundo curso, 4,5 ECTS).

· Caminos (tercer curso, 6 ECTS).

· Obras geotécnicas (tercer curso, 7,5 ECTS).

· Obras hidráulicas (tercer curso, 6 ECTS).

3. Requisitos

Son convenientes conocimientos básicos de:

· Mecánica

· Empresa

· Termodinámica

· Informática

· Expresión gráfica

Estos conocimientos los habría adquirido el alumno en asignaturas:

· Informática (primer curso, 6 ECTS)

· Mecánica y Termodinámica (primer curso, 6 ECTS)

· Empresa (primer curso, 6 ECTS)

· Expresión Gráfica (primer curso, 6 ECTS)

4. Competencias y resultados de aprendizaje

La asignatura cubrirá parte (o la totalidad) de las siguientes competencias definidas en la Orden Ministerial que regula los títulos de grado que habilitan para la profesión regulada de Ingeniero Técnico de Obras Públicas. Es decir, las siguientes competencias son cubiertas en su totalidad a partir de una o varias de las asignaturas del plan de estudios.

Competencias generales:

- Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
- Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en su ámbito.

Competencias comunes a la rama civil:

- Conocimiento de los procedimientos constructivos, la maquinaria de construcción y las técnicas de organización, medición y valoración de obras.

Competencias de tecnología específica: construcciones civiles:

- Capacidad de aplicación de los procedimientos constructivos, la maquinaria de construcción y las técnicas de planificación de obras.

Resultados de aprendizaje:

- Conocer los tipos y principios de funcionamiento de los motores térmicos.
- Conocer los sistemas de transmisión de potencia.
- Identificar y conocer los tipos, y principios de funcionamiento, de la maquinaria aplicada en las labores de construcción.
- Conocer el campo de aplicación de las diferentes máquinas dentro de las labores constructivas.
- Conocer aspectos básicos de la gestión del mantenimiento aplicado a la maquinaria de construcción.
- Conocer aspectos básicos de la estructura de costes aplicado a la maquinaria de construcción.
- Conocer aspectos básicos de seguridad en máquinas.

5. Contenidos

Unidad Didáctica 1. Fundamentos de máquinas y mecanismos aplicado a la maquinaria de construcción.

- **Tema 1.**Elementos de máquinas y mecanismos. Identificación de componentes.
- **Tema 2.** Motores térmicos. Tipos, características y fundamentos.
- **Tema 3.** Sistemas de transmisión de potencia. Necesidad de variar la relación de transmisión.
- **Tema 4.**Transmisión mecánica. Transmisión hidráulica. Elementos y fundamentos.
- **Tema 5.**Sistemas complementarios.

Unidad Didáctica 2. Maquinaria de Construcción:

- **Tema 6.**Maquinaria para sondeos y perforación.
- **Tema 7.**Maquinaria para el movimiento de tierras a cielo abierto.
- **Tema 8.**Maquinaria para obra subterránea. Tuneladoras.
- **Tema 9.**Maquinaria para tratamiento de áridos, preparación y transporte del hormigón.
- **Tema 10.**Maquinaria específica para construcción de carreteras y aeropuertos.
- **Tema 11.**Maquinaria específica para vías.
- **Tema 12.**Maquinaria específica para puertos y “off-shore”.
- **Tema 13.**Maquinaria de elevación y cables.

Unidad Didáctica 3. . **Gestión del Mantenimiento, Costes y Seguridad:**

- **Tema 14.**Gestión del mantenimiento. Filosofías y aplicación práctica.
- **Tema 15.**Costes e inversiones. Aplicación práctica.
- **Tema 16.**Seguridad en las máquinas.

6. Metodología y plan de trabajo

		TRABAJO PRESENCIAL								**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Unidad Didáctica	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Unidad 1		12	3	12					27	8	30	38
Unidad 2		12	3	5					20	8	30	38
Unidad 3		4	1	4					9	4	10	14
----						2		2	4			
Total	**150**	**28**	**7**	**21**		**2**		**2**	**60**	**20**	**70**	**90**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	28	46.66	60
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	7	11.66	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	21	35.00	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales	2	3.33	
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	2	3.33	
No presencial	Trabajo en Grupo	20	22.22	90
	Trabajo Individual	70	77.77	
	Total	150		

MODALIDADES	Horas	%
No Presenciales	68.5	60.89
Tutorías Grupales	2.0	1.78
Clases Expositivas	28.0	24.89
Evaluación	0.0	0.0
Prácticas de Laboratorio	7.0	6.22
Prácticas de Aula/Semina	7.0	6.22
Total	112.5	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Convocatorias ordinarias:

- Examen de carácter teórico o práctico: Hasta 60 %. Para poder superar la asignatura se deberá obtener un mínimo de 5 puntos sobre un máximo de 10 en dicho examen.
- Participación activa del alumno en el desarrollo de la asignatura: 10 %. Se otorgará dicho 10% de la calificación final a aquellos alumnos que hayan asistido a más de un 90% de las clases.
- Examen sobre prácticas de laboratorio: Hasta 30 %

Convocatorias extraordinarias:

- Aquellos alumnos que no hayan superado la asignatura mediante el proceso ordinario de evaluación, tendrán derecho a realizar un nuevo examen en la convocatoria extraordinaria. Dicho examen tendrá igualmente un peso del 60% de la nota final, correspondiendo el otro 40% a la calificación obtenida a lo largo del curso en los apartados descritos en la convocatoria ordinaria. No obstante lo anterior, en caso de no haber realizado las prácticas durante el curso tendrá derecho a un examen de prácticas cuyo peso en la nota final será del 30%. Asimismo, para superar la asignatura serán de aplicación el requisito señalado para los exámenes ordinarios (necesidad de aprobar el examen).

Alumnos evaluación diferenciada:

- Aquellos alumnos que sean objeto de evaluación diferenciada podrán realizar un examen que comprenderá el contenido total de la asignatura (teórico y práctico) cuya calificación, hasta un máximo de 10 puntos, será la nota final de la asignatura.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Bibliografía básica:

- Manual de Maquinaria de Construcción; Díaz del Río, Manuel. Ed. Mc Graw Hill. 2ª Ed.
- Apuntes del Profesor en el Aula Virtual.

Otra bibliografía de apoyo:

- Manual de Arranque, Carga y Transporte en Minería a Cielo Abierto; Ed. Instituto Tecnológico Geominero de España.
- Manual de Oehidráulica Industrial; Ed. Vickers.
- Diseño de Elementos de Máquinas; Mott, Robert L.; Ed. Pearson Prentice Hall. 4ª Ed.
- Máquinas de Movimiento de Tierras. Criterios de Selección; Ballester, Francisco y Capote, Jorge.

Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos

Curso Primero

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Ondas y Electromagnetismo		**CÓDIGO**	GIMINA01-1-001
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Formación Básica	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano English	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Fernandez Diaz Julio Manuel		julio@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Garcia Fuertes Wifredo		wifredo@uniovi.es		
Iglesias Pastrana Roberto Luis		roberto@uniovi.es		
Arganza García Blas		blas@uniovi.es		
Fernandez Diaz Julio Manuel		julio@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura pertenece a la Materia de Física del Módulo de Formación Básica y se imparte en el segundo semestre de primer curso.

3. Requisitos

Se recomienda haber cursado Física en 2º de bachillerato y tener conocimientos matemáticos previos de cálculo vectorial, trigonometría y derivación e integración de funciones de una variable.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Los objetivos de esta asignatura están relacionados con las siguientes competencias generales transversales de la titulación:

CG03 Ser capaz de analizar y sintetizar.

CG04 Ser capaz de organizar y planificar.

CG06 Ser capaz de utilizar una o más lenguas extranjeras.

CG07 Saber aplicar conocimientos básicos de informática relativos al ámbito de estudio y de las tecnologías de información y comunicación (TICs).

CG08 Ser capaz de gestionar la información.

CG09 Ser capaz de resolver problemas.

CG10 Ser capaz de tomar decisiones.

CG11 Saber gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo y organizar los recursos disponibles.

CG12 Ser capaz de trabajar en equipo.

CG15 Ser capaz de conocer otras culturas y costumbres y reconocer la diversidad y multiculturalidad.

CG16 Ser capaz de desarrollar un razonamiento crítico.

CG19 Ser capaz de aprender de manera autónoma.

CG24 Ser capaz de tener motivación por la calidad.

CG25 Ser capaz de tener sensibilidad hacia temas medioambientales.

CG26 Saber comprometerse con la igualdad de sexo, tanto en los ámbitos laborales como personales, uso de lenguaje no sexista, ni racista.

CG27 Saber comprometerse con la igualdad de derechos de las personas con discapacidad

CG28 Saber comprometerse con una cultura de paz.

Asimismo, los objetivos conciernen a las siguientes competencias específicas:

CB06 Aplicar los conocimientos generales de física a problemas en Ingeniería.

CB08 Comprender los fundamentos físicos relacionados con las vibraciones, ondas y electromagnetismo y su aplicación en la resolución de problemas propios de la ingeniería.

Las competencias antedichas se deben concretar en los siguientes resultados de aprendizaje:

- MB-RA27 Manejar con corrección la simbología física recomendada, tanto en cuanto a magnitudes como a unidades.
- MB-RA28 Entender el concepto de onda y conocer tanto su caracterización matemática como los fenómenos ondulatorios básicos.
- MB-RA29 Conocer los conceptos y leyes básicos del electromagnetismo y aplicarlos al análisis de situaciones electromagnéticas sencillas en el vacío y en medios materiales.
- MB-RA30 Aprender y poner en práctica las estrategias de resolución de problemas relativos a los distintos contenidos de la asignatura.
- MB-RA31 Adquirir las destrezas relacionadas con el trabajo de laboratorio y con el tratamiento de medidas y errores.

5. Contenidos

Tema 1. Oscilaciones

Oscilaciones libres. Oscilaciones amortiguadas. Oscilaciones forzadas.

Tema 2. Ondas: Generalidades. Ondas mecánicas.

Concepto de onda. Ecuación diferencial de ondas. Clasificación de ondas. Ondas armónicas. Ondas mecánicas. Fenómenos ondulatorios. Efecto Doppler.

Tema 3. Electrostática.

Carga eléctrica. Ley de Coulomb. Campo y potencial electrostático. Distribuciones de carga. Dipolo eléctrico. Ley de Gauss. Conductores. Condensadores. Energía del campo eléctrico. Dieléctricos.

Tema 4. Corriente eléctrica.

Intensidad y densidad de corriente eléctrica. Ley de Ohm. Resistencia. Efecto Joule. Generadores: Fuerza electromotriz. Circuitos de corriente continua.

Tema 5. Magnetostática.

Campo magnético. Ley de Lorentz: Inducción magnética. Efecto Hall. Fuerza magnética sobre una corriente eléctrica. Momento del campo magnético sobre una espira. Ley de Biot-Savart. Fuerza entre corrientes. Teorema de Ampère. Energía del campo magnético. Magnetismo en la materia.

Tema 6. Campos electromagnéticos variables con el tiempo.

Inducción electromagnética: Ley de Faraday-Henry. Autoinducción. Ecuaciones de Maxwell. Circuitos RLC. Oscilaciones eléctricas.

6. Metodología y plan de trabajo

Todas las diferentes actividades están encaminadas a que el alumno adquiera las competencias generales y específicas relacionadas con la materia.

En las siguientes tablas se detalla la relación entre las actividades formativas y las competencias que debe adquirir el estudiante en cada una de las actividades.

ACTIVIDADES PRESENCIALES	
CLASES EXPOSITIVAS (CE/SE)	
Actividad	**Competencias**
1. Exposición y explicación de los contenidos teóricos de la asignatura por parte del profesor	CG03, CG06, CG08, CG10, CG11, CG15, CG16, CG24, CG25, CG26, CG27, CG28, CB06, CB08
1. Ejemplificación de los contenidos de la asignatura y resolución de problemas—tipo por parte del profesor	
1. Actividades de evaluación en grupos grandes	
PRÁCTICAS DE AULA/SEMINARIOS/TALLERES (PA/SE)	
Actividad	**Competencias**
1. Resolución de problemas	CG03, CG04, CG08, CG09, CG15, CG16, CG19, CG24, CG25, CG26, CG27, CG28, CB06, CB08
1. Actividades formativas en grupos de trabajo	

1. Exposición y defensa de problemas, trabajos, proyectos	
1. Actividades de evaluación en grupos reducidos	
PRÁCTICAS DE LABORATORIO (PL/SE)	
Actividad	**Competencias**
1. Manejo de equipos de medida en laboratorio	CG03, CG04, CG06, CG07, CG08, CG09, CG10, CG15, CG16, CG19, CG24, CG25, CG26, CG27, CG28, CB06, CB08
1. Uso de software de simulación y/o tratamiento de datos experimentales	
1. Análisis de resultados y realización de informes de prácticas	
1. Actividades de evaluación en grupos muy reducidos	
TUTORÍAS GRUPALES (TG/SE)	
Actividad	**Competencias**
1. Actividades de coordinación y seguimiento en grupos muy reducidos	CG03, CG04, CG08, CG09, CG10, CG12, CG15, CG16, CG24, CG25, CG26, CG27, CG28, CB06, CB08
EVALUACIÓN FINAL (SE)	
1. Evaluación final	CG03, CG04, CG06, CG08, CG10, CG11, CG16, CG24, CG25, CG26, CG27, CG28, CB06, CB08
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES (TRG/TRI)	
Actividad	**Competencias**
1. Trabajo individual	CG03, CG04, CG06, CG07, CG08, CG09, CG10, CG11, CG15, CG16, CG19, CG24, CG25, CG26, CG27, CG28, CB06, CB08
1. Trabajo en grupo	

		TRABAJO PRESENCIAL					TRABAJO NO PRESENCIAL		
Temas	***Horas totales***	*CE*	*PA*	*PL*	*SE*	***Total***	*TG*	*TI*	***Total***
Tema 1	15	3	2	1.5	0.5	7	2	6	8
Tema 2	28	6	2	1.5	0.5	10	3	15	18
Tema 3	38	9	3		1	13	3	22	25
Tema 4	14.5	3	1.5	1.5	0.5	6.5	2	6	8
Tema 5	34.5	7	3	2	0.5	12.5	3	19	22
Tema 6	20	4.5	1.5	2	1	9	3	8	11
Total	**150**	**32.5**	**13**	**8.5**	**4**	**58**	**16**	**76**	**92**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	32.5	21.7	58
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	13	8.7	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	8.5	5.7	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales			
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	4	2.7	
No presencial	Trabajo en Grupo	16	10.6	92
	Trabajo Individual	76	50.6	
	Total	150	100	150

MODALIDADES	Horas	%
No Presenciales	92.0	61.33
Prácticas de Aula/Semina	14.0	9.33
Tutorías Grupales	0.0	0.0
Evaluación	0.0	0.0
Prácticas de Laboratorio	9.0	6.0
Clases Expositivas	35.0	23.33
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Evaluación ordinaria.

Para estudiantes a tiempo completo.

Bloque 1: CE+PA

Sistema de evaluación: Pruebas objetivas escritas teóricas y/o prácticas de realización individual.

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA30

Porcentaje: 70%, que se distribuye como sigue:

a) Un 30% corresponde a evaluación continua mediante varias pruebas objetivas o prácticas que se irán realizando a lo largo del curso. Sólo podrán optar a la evaluación continua los alumnos que asistan al menos a un 75% de las CE/PA.

b) Un 40% corresponde al examen final ordinario.

Bloque 2: PL

Sistema de evaluación: Evaluación de prácticas de laboratorio

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA31

Porcentaje: 20%, que se distribuye como sigue:

a) Un 10% por asistencia y actitud positiva (atención, aprovechamiento, etc.) al menos a un 75% de las sesiones de prácticas de laboratorio.

b) Un 10% por la evaluación de informes de laboratorio o la realización de pruebas objetivas durante las sesiones de prácticas de laboratorio.

c) Aquellos estudiantes cuya nota total de los apartados a) y b) de este Bloque sea inferior al 5% perderán el derecho a la evaluación continua (30% del apartado a del Bloque 1).

Bloque 3: Control de asistencia

Sistema de evaluación: Control de asistencia y notas del profesor acerca de la participación activa del alumno en actividades individuales y colectivas durante el proceso de aprendizaje en las CE y PA.

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA30

Porcentaje: 10%.

La máxima puntuación que podrá conseguir un alumno a tiempo completo es de 10.

Para estudiantes a tiempo parcial.

Los alumnos que cursen la asignatura en régimen de dedicación a tiempo parcial deberán asistir obligatoriamente al menos a un 75% de las sesiones de prácticas de laboratorio y con ello podrán acceder al 20% correspondiente a la evaluación de las mismas.

Bloque 1: CE+PA

Sistema de evaluación: Pruebas objetivas escritas teóricas y/o prácticas de realización individual.

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA30

Porcentaje: 40%, que se corresponde al examen final ordinario.

Bloque 2: PL

Sistema de evaluación: Evaluación de prácticas de laboratorio

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA31

Porcentaje: 20%, que se distrubuye como sigue:

a) Un 10% por asistencia y actitud positiva (atención, aprovechamiento, etc.) al menos a un 75% de las sesiones de prácticas de laboratorio.

b) Un 10% por la evaluación de informes de laboratorio o la realización de pruebas objetivas durante las sesiones de prácticas de laboratorio.

La máxima puntuación que podrá conseguir un alumno a tiempo parcial es de 6.

Evaluación extraordinaria.

Para todos los estudiantes.

Bloque 1: CE+PA

Sistema de evaluación: Pruebas objetivas escritas teóricas y/o prácticas de realización individual.

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA30

Porcentaje: 70%.

Bloque 2: PL

Sistema de evaluación: Pruebas objetivas escritas relativas a las prácticas de laboratorio.

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA31

Porcentaje: 10%.

La máxima puntuación que podrá conseguir un alumno a tiempo completo es de 8.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

A lo largo del curso, cada profesor especificará el material bibliográfico recomendado para los diversos bloques temáticos de la asignatura. A título informativo, a continuación se relacionan textos que pueden ser recomendables para alguno de los bloques temáticos. Para el desarrollo de las prácticas de laboratorio, se pondrán guiones de prácticas a disposición del alumno.

Alonso M., Finn E. J., 1995. *Física*, Addison-Wesley.

Halliday D., Resnick R., Walker J., 2001. *Fundamentos de Física*, (2 vols.), Compañía Editorial Continental, México.

Young H.D., Freedman R.A., Sears F.W., Zemansky, M.W., 2009. *Física universitaria*(2 vols.), Pearson.

Serway R.A., Jewett J.W., 2005, *Física para Ciencias e Ingeniería* (2 Vols.), Thomson.

Tipler P.A., Mosca G., 2010. *Física para la ciencia y la tecnología* (2 vols.), Reverté.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Química		**CÓDIGO**	GIMINA01-1-002
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Costales Castro Maria Aurora		costalesmaria@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Vicente Arroyo Ruben		vicenteruben@uniovi.es		
Diaz Fernandez Maria Del Rosario		mrdf@uniovi.es		
Suarez Rodriguez Dimas		dimas@uniovi.es		
Dominguez Botran Argimiro		argimiro@uniovi.es		
Gotor Fernandez Vicente		vicgotfer@uniovi.es		
Amo Sanchez Vicente Del		vdelamo@uniovi.es		
Costales Castro Maria Aurora		costalesmaria@uniovi.es		
Pertierra Castro Maria Del Pilar		ppc@uniovi.es		

2. Contextualización

La Química es una asignatura semestral de 6 créditos ECTS que se imparte en el primer curso de los Grados de Ingenierías en la Escuela Politécnica de Mieres. Forma parte del Módulo Básico en los Grados de Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos, Ingeniería Forestal y del Medio Natural e Ingeniería Geomática y Topográfica, enmarcada dentro de la materia Química. En el Grado de Ingeniería Civil, sin embargo, pertenece al Módulo Común y se enmarca en la materia Ciencia y Tecnología de los Materiales. Su impartición persigue: (i) homogeneizar los conocimientos químicos de los estudiantes que acceden a este Título, (ii) que los alumnos conozcan algunos hechos, conceptos y principios esenciales de la Química y sepan utilizarlos adecuadamente en diversas situaciones, y (iii) dotar al alumno de algunas capacidades y destrezas necesarias para abordar el estudio posterior de otras materias.

Los conceptos de la Química están presentes por doquier, en múltiples aspectos de nuestra vida cotidiana, del medioambiente y la vida natural, y, por supuesto, en el desempeño de las tareas profesionales de un ingeniero.

Así, en la vida cotidiana se emplean infinidad de productos fabricados por la industria química: *tejidos*, *detergentes*, *productos de limpieza*, *pinturas*, *cosméticos, productos de higiene*, etc. La elección óptima y el empleo adecuado de estos productos serán mucho más fáciles si conocemos las propiedades básicas de las sustancias químicas. Cada vez se debate más el uso óptimo de **recursos naturales**, los **problemas medioambientales**, la contaminación urbana y la calidad del aire, el reciclaje de los materiales de desecho, *etc.* En general, estos temas son complejos porque intervienen muchos factores, pero, justamente, aparecen siempre conceptos químicos que deben interpretarse y valorarse correctamente como, por ejemplo, *concentración*, *solubilidad*, *dureza del agua*, *pH*,etc.

Por supuesto, son muchas las situaciones particulares en las que la Química es de utilidad para un ingeniero. Así, es bien conocido que la industria maneja una amplísima gama de **materiales** (*metales*, *vidrios*, *cerámicos*, *plásticos*, *cementos*, etc.) cuyas prestaciones dependen de su *estructura* y *propiedades químicas*. El suministro de **energía** es un factor crítico para todos los sectores económicos. En este contexto, todavía siguen siendo muy importantes las fuentes de energía convencionales como son los combustibles fósiles (*carbón*, *petróleo* y *gas natural*). Otro caso de interés técnico de los conceptos químicos es el de los **dispositivos electroquímicos**, que han experimentado grandes avances en cuanto a sus prestaciones y posibilidades. La evaluación de los **riesgos laborales** y la consiguiente adopción de medidas de precaución son cuestiones que nos afectan a todos, ya sea como simples empleados o responsables. Así, reconocer la **toxicidad y utilidad de los productos químicos** requiere comprender sus *propiedades físicas y químicas*.

En el contexto de los estudios de grado, la Química ocupa una posición *central* con respecto a otras ciencias ya que está presente en muchas otras áreas de conocimiento. Por lo tanto, si se asientan y comprenden bien los conceptos básicos en Química, se adquirirán conocimientos útiles para otras asignaturas del grado. Los mismos conceptos son útiles para formarse una opinión y/o tomar decisiones prácticas de otros temas y problemas que surgen fuera de los estudios.

3. Requisitos

Por tratarse de una asignatura de primer curso, ésta no tiene ningún prerrequisito administrativo o académico, aunque es muy recomendable que los estudiantes hayan cursado las asignaturas de Matemáticas, Física y Química que se ofertan en los cursos pre-universitarios. En cualquier caso, para progresar en el desarrollo de la asignatura es necesario que los alumnos dominen previamente una serie de conocimientos muy básicos en Química, normalmente adquiridos en el Bachillerato o en Ciclos Formativos, tales como:

- La formulación y nomenclatura básica de compuestos orgánicos e inorgánicos.
- El ajuste de ecuaciones químicas y los cálculos estequiométricos simples.
- Las formas de expresar concentración de disoluciones y los cálculos estequiométricos asociados

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos

Mediante el trabajo personal y presencial de los alumnos, la asignatura de Química contribuye a alcanzar las siguientes **competencias generales** enumeradas en la memoria de grado:

- **CG01** Capacidad de análisis y síntesis.
- **CG02** Capacidad de organización y planificación.
- **CG03** Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.
- **CG04** Conocimiento de una o más lenguas extranjeras.
- **CG05** Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.
- **CG23** Motivación por la calidad.
- **CG24** Sensibilidad hacia temas medioambientales.

Aunque el grado de ingeniería de minas no asigna ninguna competencia básica a la asignatura de Química, las siguientes **competencias específicas** forman parte de los objetivos de la asignatura:

- Comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en ingeniería.
- Consolidar el conocimiento de los fundamentos de la terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.
- Relacionar las propiedades macroscópicas con las de los átomos y moléculas constituyentes de la materia.
- Identificar las características de los diferentes estados de agregación.
- Describir los tipos de reacciones químicas y sus principales características asociadas.

Además de las competencias de conocimiento, la asignatura de Química también trabaja las siguientes **habilidades** y **actitudes**:

- Resolver problemas cuantitativos y cualitativos según modelos previamente desarrollados.
- Aplicar los principios de la termodinámica y sus aplicaciones en Química.
- Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria.
- Relacionar la Química con otras disciplinas.
- Desarrollar el razonamiento crítico.
- Aprender de forma autónoma.
- Adquirir habilidad para evaluar, interpretar y sintetizar información química.
- Trabajar en equipo.

Todas estas competencias y objetivos se concretan en los siguientes resultados de aprendizaje recogidos en la memoria del grado:

- **1RA38** Demostrar y utilizar con soltura los conocimientos básicos que se adquieren en esta asignatura.
- **1RA39** Plantear y resolver problemas del ámbito de la asignatura.
- **1RA40** Utilizar correctamente la terminología básica empleada en el campo de la química, expresando las ideas con precisión, siendo capaz de establecer relaciones entre los distintos conceptos.
- **1RA41** Aplicar las técnicas empleadas en un laboratorio básico de química, incluyendo los cálculos necesarios y expresando los resultados de manera adecuada.
- **1RA42** Elaborar y presentar correctamente un informe, tanto de forma oral como escrita, correspondiente a una de las prácticas realizadas.

Grado de Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Mediante el trabajo personal y presencial de los alumnos, la asignatura de Química contribuye a alcanzar las siguientes **competencias generales** tal y como se enumeran en la memoria de grado:

- **CG03** Ser capaz de analizar y sintetizar.
- **CG04** Ser capaz de organizar y planificar.
- **CG05** Ser capaz de comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa, tanto en ámbitos profesionales como de divulgación.
- **CG06** Ser capaz de utilizar una o más lenguas extranjeras.
- **CG07** Saber aplicar conocimientos básicos de informática relativos al ámbito de estudio y de las tecnologías de información y comunicación (TICs).
- **CG15** Ser capaz de conocer otras culturas y costumbres y reconocer la diversidad y multiculturalidad.
- **CG24** Ser capaz de tener motivación por la calidad.
- **CG25** Ser capaz de tener sensibilidad hacia temas medioambientales.
- **CG26** Saber comprometerse con la igualdad de sexo, tanto en los ámbitos laborales como personales, uso de lenguaje no sexista, ni racista.
- **CG27** Saber comprometerse con la igualdad de derechos de las personas con discapacidad.
- **CG28** Saber comprometerse con una cultura de paz.

El grado asigna además la siguiente competencia específica dentro del módulo básico:

- **CB05** Aplicar los conocimientos generales de química general, química orgánica e inorgánica a problemas en ingeniería.

Adicionalmente, las siguientes **competencias específicas** forman parte de los objetivos de la asignatura de Química:

- Consolidar el conocimiento de los fundamentos de la terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.
- Relacionar las propiedades macroscópicas con las de los átomos y moléculas constituyentes de la materia.
- Identificar las características de los diferentes estados de agregación.
- Describir los tipos de reacciones químicas y sus principales características asociadas.

Además de las competencias de conocimiento, la asignatura de Química también trabaja las siguientes **habilidades** y **actitudes**:

- Resolver problemas cuantitativos y cualitativos según modelos previamente desarrollados.
- Aplicar los principios de la termodinámica y sus aplicaciones en Química.
- Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria.
- Relacionar la Química con otras disciplinas.
- Desarrollar el razonamiento crítico.
- Aprender de forma autónoma.
- Adquirir habilidad para evaluar, interpretar y sintetizar información química.
- Trabajar en equipo.

Todas estas competencias y objetivos se concretan en los siguientes resultados de aprendizaje recogidos en la memoria del grado:

- **MB-RA32** Demostrar y utilizar con soltura los conocimientos básicos que se adquieren en esta asignatura.

- **MB-RA33** Plantear y resolver problemas del ámbito de la asignatura.
- **MB-RA34** Utilizar correctamente la terminología básica empleada en el campo de la química, expresando las ideas con precisión, siendo capaz de establecer relaciones entre los distintos conceptos.
- **MB-RA35** Aplicar las técnicas empleadas en un laboratorio básico de química, incluyendo los cálculos necesarios y expresando los resultados de manera adecuada.
- **MB-RA36** Elaborar y presentar correctamente un informe, tanto de forma oral como escrita, correspondiente a una de las prácticas realizadas.

Grado en Ingeniería Geomática y Topografía

Mediante el trabajo personal y presencial de los alumnos, la asignatura de Química contribuye a alcanzar las siguientes **competencias generales** tal y como se enumeran en la memoria de grado:

- **CG01** Capacidad de análisis y síntesis.
- **CG02** Capacidad de organización y planificación.
- **CG03** Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.
- **CG07** Resolución de problemas.
- **CG08** Toma de decisiones.
- **CG23** Motivación por la calidad.

El grado asigna además la siguiente competencia específica dentro del módulo básico básica:

- **CE05** Aplicar los conocimientos generales de química a problemas en ingeniería.

Adicionalmente, las siguientes **competencias específicas** forman parte de los objetivos de la asignatura de Química:

- Consolidar el conocimiento de los fundamentos de la terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.
- Relacionar las propiedades macroscópicas con las de los átomos y moléculas constituyentes de la materia.
- Identificar las características de los diferentes estados de agregación.
- Describir los tipos de reacciones químicas y sus principales características asociadas.

Además de las competencias de conocimiento, la asignatura de Química también trabaja las siguientes **habilidades** y **actitudes**:

- Resolver problemas cuantitativos y cualitativos según modelos previamente desarrollados.
- Aplicar los principios de la termodinámica y sus aplicaciones en Química.
- Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria.
- Relacionar la Química con otras disciplinas.
- Desarrollar el razonamiento crítico.
- Aprender de forma autónoma.
- Adquirir habilidad para evaluar, interpretar y sintetizar información química.
- Trabajar en equipo.

Todas estas competencias y objetivos se concretan en los siguientes resultados de aprendizaje recogidos en la memoria del grado:

- **M1RA60** Demostrar y utilizar con soltura los conocimientos básicos que se adquieren en esta asignatura.
- **M1RA61** Plantear y resolver problemas del ámbito de la asignatura.
- **M1RA62** Utilizar correctamente la terminología básica empleada en el campo de la química, expresando las ideas con precisión, siendo capaz de establecer relaciones entre los distintos conceptos.
- **M1RA63** Aplicar las técnicas empleadas en un laboratorio básico de química, incluyendo los cálculos necesarios y expresando los resultados de manera adecuada.
- **M1RA64** Elaborar y presentar correctamente un informe, tanto de forma oral como escrita, correspondiente a una de las prácticas realizadas.

Mediante el trabajo personal y presencial de los alumnos, la asignatura de Química contribuye a alcanzar las siguientes

competencias generales tal y como se enumeran en la memoria de grado:
• CG01 Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño. Cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
• CG02 Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
• CG03 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
• CG04 Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras en su ámbito.
• CG05 Capacidad para el mantenimiento y conservación de los recursos hidráulicos y energéticos en su ámbito.
• CG06 Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras en su ámbito.
• CG07 Capacidad para realizar estudios y diseñar captaciones de aguas superficiales o subterráneas en su ámbito.
• CG08 Conocimiento y capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.
• CG09 Conocimiento de la historia de la ingeniería civil y capacitación para analizar y valorar las obras públicas en particular y la construcción en general.

El grado asigna además las siguientes competencias específicas dentro del módulo básico:
• CC02 Conocimiento teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más utilizados en construcción.
• CC03 Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan.

Adicionalmente, las siguientes competencias específicas forman parte de los objetivos de la asignatura de Química:
• Consolidar el conocimiento de los fundamentos de la terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.
• Relacionar las propiedades macroscópicas con las de los átomos y moléculas constituyentes de la materia.
• Identificar las características de los diferentes estados de agregación.
• Describir los tipos de reacciones químicas y sus principales características asociadas.

Además de las competencias de conocimiento, la asignatura de Química también trabaja las siguientes habilidades y actitudes:
• Resolver problemas cuantitativos y cualitativos según modelos previamente desarrollados.
• Aplicar los principios de la termodinámica y sus aplicaciones en Química.
• Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria.
• Relacionar la Química con otras disciplinas.
• Desarrollar el razonamiento crítico.
• Aprender de forma autónoma.
• Adquirir habilidad para evaluar, interpretar y sintetizar información química.
• Trabajar en equipo.

Grado en Ingeniería Civil

Mediante el trabajo personal y presencial de los alumnos, la asignatura de Química contribuye a alcanzar las siguientes competencias generales tal y como se enumeran en la memoria de grado:

- **CG01** Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño. Cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
- **CG02** Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
- **CG03** Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
- **CG04** Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras en su ámbito.
- **CG05** Capacidad para el mantenimiento y conservación de los recursos hidráulicos y energéticos en su ámbito.
- **CG06** Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras en su ámbito.
- **CG07** Capacidad para realizar estudios y diseñar captaciones de aguas superficiales o subterráneas en su ámbito.
- **CG08** Conocimiento y capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.
- **CG09** Conocimiento de la historia de la ingeniería civil y capacitación para analizar y valorar las obras públicas en particular y la construcción en general.

El grado asigna además las siguientes **competencias específicas** dentro del módulo básico:

- **CC02** Conocimiento teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más utilizados en construcción.
- **CC03** Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan.

Adicionalmente, las siguientes competencias específicas forman parte de los objetivos de la asignatura de Química:

- Consolidar el conocimiento de los fundamentos de la terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.
- Relacionar las propiedades macroscópicas con las de los átomos y moléculas constituyentes de la materia.
- Identificar las características de los diferentes estados de agregación.
- Describir los tipos de reacciones químicas y sus principales características asociadas.

Además de las competencias de conocimiento, la asignatura de Química también trabaja las siguientes habilidades y actitudes:

- Resolver problemas cuantitativos y cualitativos según modelos previamente desarrollados.
- Aplicar los principios de la termodinámica y sus aplicaciones en Química.
- Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria.
- Relacionar la Química con otras disciplinas.
- Desarrollar el razonamiento crítico.
- Aprender de forma autónoma.
- Adquirir habilidad para evaluar, interpretar y sintetizar información química.
- Trabajar en equipo.

5. Contenidos

Clases Expositivas y Prácticas de Aula

BLOQUE I: CONCEPTOS BÁSICOS Y ESTRUCTURA MICROSCÓPICA DE LA MATERIA

TEMA 1: Conceptos Básicos en Química y estructura microscópica de la materia (6h de clase expositiva)

Objeto de la Química y su relación con otras Ciencias. Átomos y moléculas. Símbolos atómicos y Tabla Periódica.Significado de las fórmulas químicas y la nomenclatura química. Formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos y orgánicos simples. Cantidad de sustancia, mol y número de Avogadro. Masas atómicas y moleculares. Ecuaciones químicas y cálculos estequiométricos. Propiedades básicas del enlace químico.

BLOQUE II: ESTADOS DE AGREGACIÓN DE LA MATERIA

TEMA 2: Fuerzas Intermoleculares, Estados de la Materia y Disoluciones (6h de clase expositiva)

Propiedades generales de los estados de la materia. Fuerzas intermoleculares. Propiedades de los gases ideales. Propiedades del estado líquido Propiedades y clasificación de los sólidos. Clasificación de las mezclas de sustancias. Formas de expresar la concentración de las disoluciones.

BLOQUE III: FUNDAMENTOS DE TERMODINÁMICA Y CINÉTICA QUÍMICA

TEMA 3: Termodinámica Química (5h de clase expositiva)

Primer principio de la Termodinámica: conceptos básicos. Entalpías de reacción y estados estándar. Calorimetría y capacidad calorífica. Entalpías de cambio de fase. Entropía y el segundo y tercer principios de la Termodinámica. La función de Gibbs y criterios de espontaneidad

TEMA 4: Control de los Procesos Químicos: Cinética y Condiciones de equilibrio (6h de clase expositiva)

Formas de expresar velocidad de reacción. Control de la velocidad de reacción: influencia de la concentración y la temperatura. Catálisis. Equilibrio químico en una reacción entre gases. Constantes de equilibrio y cocientes de reacción. Control del equilibrio químico y principio de Le Châtelier

BLOQUE IV: PRINCIPIOS DE LA REACTIVIDAD

TEMA 5: Principios de Reactividad Química (7h de clase expositiva)

Definiciones de ácidos y bases. pH y constantes de disociación de ácidos y bases. Equilibrios ácido-base simples.
Equilibrio de solubilidad. Reacciones redox: conceptos básicos. Celdas electroquímicas y equilibrio redox. Potenciales estándar de reducción y serie electroquímica.

TEMA 6: Propiedades de los Elementos y Compuestos Químicos (2.5 h de clase expositiva)

Compuestos inorgánicos más representativos. Grupos funcionales y compuestos orgánicos.

Prácticas de Laboratorio

Las actividades de laboratorio se seleccionarán de entre el siguiente listado en función del calendario académico y de la infraestructura del laboratorio en el que se realicen las prácticas.

Seguridad en el Laboratorio Operaciones Básicas en Laboratorio *Toxicidad de las sustancias químicas. Pictogramas y fichas de información de seguridad.*

Operaciones Básicas

Medida de masas y volúmenes. Preparación de disoluciones. Determinación espectrofotométrica de una concentración molar.

Estudios Cualitativos de las Reacciones Químicas

Observación de calores de reacción. Factores que influyen sobre la velocidad de reacción. Desplazamiento del equilibrio químico.

Análisis Químico Cuantitativo.

Determinaciones volumétricas con indicador químico de la concentración de calcio en un agua mineral.

Síntesis de Compuestos Químicos: Preparación de Ácido Acetilsalicílico.

Condiciones de reacción. Determinación del rendimiento.

Celdas Electroquímicas y Disoluciones Reguladoras.

Medida del pH. Preparación de disoluciones reguladoras.

Operaciones de Separación. *Extracción de un producto natural: Cafeína.*

6. Metodología y plan de trabajo

Para la consecución de los objetivos y competencias propuestos, se utilizarán diferentes metodologías:

Para los alumnos que opten por la realización de las pruebas y actividades de la modalidad de

evaluación continua (véase más adelante), la asistencia a las clases expositivas, prácticas de aula y tutorías grupales es obligatoria.

a) **clases expositivas**: El profesor presentará y discutirá la materia objeto de estudio haciendo especial hincapié en los aspectos más novedosos o de especial complejidad, integrando tanto los aspectos teóricos como los ejemplos que faciliten el razonamiento y análisis de la materia expuesta. Por ello, es muy recomendable la asistencia regular a dichas clases expositivas. También es necesario que el alumno complete el estudio de la materia con la lectura de la bibliografía recomendada, para contrastar y ampliar los conocimientos transmitidos en la clase.

b) **clases de práctica de aula:** En estas clases se llevará a cabo la aplicación de los conocimientos que los estudiantes hayan adquirido en las clases expositivas y en su trabajo no presencial. Los estudiantes dispondrán con anterioridad de una serie de cuestiones o problemas que deberán, previamente, haber trabajado para proceder al análisis y discusión, de forma individual y/o colectiva, de los mismos.

c) **tutorías grupales:** Las sesiones se desarrollarán en grupos reducidos de alumnos en las que aclararán con el profesor sus dudas, y se estimulará el análisis y razonamiento crítico. Para ello, en la primera sesión de tutorías grupales, los alumnos, organizados en dos subgrupos, resolverán un cuestionario sobre conceptos químicos haciendo uso de textos de Química General. Para la segunda sesión de tutorías grupales, cada subgrupo preparará por separado un cuestionario que se pasará con antelación al profesor para su supervisión. En la sesión, cada subgrupo plantea oralmente al contrario sus cuestiones y el subgrupo que más preguntas acierte alcanzará mayor puntuación.

d) **clases de prácticas de laboratorio:** Las horas de contenido práctico de laboratorio se distribuyen en siete sesiones según el calendario académico. Salvo la primera sesión que tiene una duración de una hora, el resto son sesiones de dos horas. Es responsabilidad de los alumnos estar informado sobre el grupo de prácticas que les corresponde y del calendario de las sesiones. Por razones organizativas, no es posible realizar cambios de grupos o de fechas de realización de una práctica. Se considerarán únicamente aquellas solicitudes que cuenten con un justificante escrito (matrícula semipresencial o contrato laboral).

Es muy importante que todos los alumnos se conciencien de las siguientes normas que regulan los laboratorios:

Todos los alumnos deben acudir a las prácticas de laboratorio provistos del correspondiente guión, útiles de escritura, calculadora y bata de laboratorio.
La asistencia a las prácticas de laboratorio será obligatoria
para todos los alumnos con matrícula ordinaria.

En la primera sesión de prácticas de laboratorio, se explicarán tanto las normas generales de trabajo en el laboratorio como la información sobre el riesgo químico. En la segunda práctica, los alumnos comienzan a familiarizarse con el material habitual de laboratorio y las operaciones básicas. Las sesiones siguientes comienzan con una breve exposición del profesor, donde este hará hincapié en los aspectos más importantes de la práctica, a la vez que responderá las dudas que los alumnos le planteen, para dar paso a un tiempo en el que el alumno trabajará solo, siguiendo los correspondientes guiones. En esta fase el profesor resolverá cuantos problemas vayan surgiendo y realizará las pertinentes aclaraciones. Las explicaciones del profesor estarán intercaladas con preguntas dirigidas a los alumnos con el fin de fomentar la participación activa de los mismos.

	TRABAJO PRESENCIAL					
Temas	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula*	*Prácticas de laboratorio*	*Tutorías grupales*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***
1	6	1				
2	6	1				
3	5	1				
4	6	1.5	13	2	4	
5	7	2				
6	2.5	0				
Total	**32.5**	**6.5**	**13**	**2**	**4**	**58**

	TRABAJO NO PRESENCIAL				
Temas	*Estudio de Teoría*	*Resolución de problemas*	*Preparación de Prácticas*	*Preparación de Actividades Individuales y/o en Grupo*	**Total**
1	7	4			
2	6	7			
3	6	7			
4	6	7	10	10	
5	6	7			
6	4	3			
Total	**35**	**35**	**10**	**10**	**90**

Los materiales docentes que se emplearán en el desarrollo de las distintas actividades de que consta la asignatura están a disposición de los alumnos bien como fotocopias o en formato electrónico (material incorporado en el Campus Virtual).

Utilización de los apuntes pre-preparados y de las series de ejercicios

En esta asignatura se estudian una selección de los contenidos incluidos en los textos de Química General. Por esta razón, se han elaborado apuntes ajustados a los contenidos y objetivos de la guía docente. Los apuntes incluyen explicaciones, esquemas, figuras, tablas, ejemplos resueltos, *etc*. al tiempo que proponen al estudiante diversas cuestiones conceptuales y/o numéricas. **Para avanzar en la evaluación continua de la asignatura debes usar el material docente de la asignatura del siguiente modo**:

- **Antes de las clases expositivas y de prácticas de aula:** es imprescindible el estudio propio para reconocer de antemano los conceptos o puntos más difíciles, para prestar así la mayor atención y preguntar durante la clase o en las tutorías. Intenta resolver tú mismo las cuestiones planteadas, mucho mejor si lo haces consultando un texto de Química General.

- **Durante las clases expositivas:** el profesor seleccionará aquellos conceptos más importantes, difíciles y novedosos para explicarlos con la ayuda del cañón de proyección y presentaciones *powerpoint*. Resolverá alguna de las cuestiones planteadas en los apuntes o de los ejercicios propuestos en las series. La exposición del profesor intercalará preguntas dirigidas y demostraciones experimentales o multimedia de fenómenos químicos.

- **Durante las prácticas de aula:** los apuntes, junto con la serie de ejercicios propuestos, son el material que el alumno debe manejar en las sesiones de práctica de aula.

- **Después de las clases expositivas:** repaso a los conceptos y ejercicios tratados en clase. Resolución propia de otras cuestiones y ejercicios.

Utilización de los apuntes y guiones de prácticas

El material docente para las sesiones prácticas consta de apuntes sobre Seguridad en el Laboratorio y Material de Laboratorio, que se trabajarán en la primera sesión de prácticas. Se incluyen además los seis guiones de las experiencias prácticas a realizar en el resto de sesiones. **Las nociones sobre seguridad en el laboratorio, aunque muy sencillas, exigen un estudio previo por parte de los alumnos**. Igualmente, el aprovechamiento de la sesión práctica exige al alumno un tiempo de estudio propio de los guiones para familiarizarse con los conceptos y objetivos de la práctica en cuestión.

ATENCIÓN: Las comunicaciones electrónicas con los alumnos se realizarán exclusivamente a través del correo electrónico universitario. Se recomienda a todos los estudiantes configurar su cuenta de correo (para reenvío a otra dirección, por ejemplo) y/o acceder regularmente a la misma, eliminando definitivamente el material que se envíe a la papelera, para evitar problemas por exceso de cuota.

MODALIDADES	Horas	%
No Presenciales	92.0	61.33
Prácticas de Laboratorio	14.0	9.33
Clases Expositivas	35.0	23.33
Evaluación	0.0	0.0
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Convocatoria ordinaria: Junio

A) Matrícula Ordinaria

La evaluación de las **actividades a desarrollar durante el curso** previstas en la guía docente de la asignatura se realizará mediante los siguientes criterios e instrumentos de evaluación:

la asignatura se realizará mediante los siguientes criterios e instrumentos de evaluación.

Aspecto	Criterios	Instrumentos	Peso
1) Contenidos de los temas 1 a 6 tratados en las clases expositivas	Resolver problemas numéricos, responder cuestiones, realizar actividades, *etc*.	**Evaluación continua:** Prueba escrita corta después de cada tema. **Evaluación final:** Prueba escrita (convocatoria ordinaria)	60%
2) Prácticas de aula y tutorías grupales	Se valorará la preparación del material a tratar en las sesiones, la participación activa de los alumnos y la capacidad para comunicarse con sus compañeros y con el profesor.	**Evaluación continua:** Prueba escrita corta después de cada tema. *Tutorías Grupales*: Realización de las actividades. **Evaluación final:** Prueba escrita (convocatoria ordinaria)	15%
3) Prácticas de laboratorio	Se valorará la preparación previa de la práctica, la participación activa, las respuestas a las cuestiones planteadas por el profesor durante el desarrollo de la práctica, así como el interés, atención y cuidado en el trabajo.	El grado de conocimiento alcanzado, la competencia en la realización de las experiencias y el tratamiento de los datos experimentales se valorará al final de cada sesión de prácticas mediante la resolución individual de un cuestionario.	20%
4) Participación activa del alumno en el desarrollo de la asignatura	Asistencia regular a clases expositivas, prácticas de aula y tutoriales grupales en la modalidad de evaluación continua. La asistencia a prácticas de laboratorio será obligatoria.	La asistencia y participación activa en las clases expositivas, prácticas de aula y tutorías grupales se valorará positivamente. Se emplearán partes de asistencia para su firma.	5%

Las pruebas escritas de la evaluación continua se realizarán dentro del horario de las clases expositivas y sólo para aquellos alumnos que asistiendo regularmente a las clases expositivas y prácticas de aula deseen realizar esta modalidad de evaluación. **Con la evaluación continua, la puntuación conjunta de los aspectos 1 y 2 recogidos en la Tabla será la media aritmética de las notas de las pruebas cortas, siempre que ninguna de ellas sea inferior a 4 puntos**. Por supuesto, todos los alumnos, independientemente de si hacen o no las pruebas de evaluación continua, tienen derecho al examen ordinario.

Respecto a la evaluación de las prácticas de laboratorio, **el promedio de las notas de los cuestionarios a realizar al final de cada sesión de prácticas tendrá un peso del 60% en la nota final. El 40% restante corresponderá a la valoración por parte de los profesores del trabajo realizado en el laboratorio y de la preparación previa de los**

contenidos.

Para superar la asignatura es preciso obtener una calificación mínima de 4 sobre 10 en cada uno de los aspectos evaluables.

La nota final (suma ponderada de todos los aspectos evaluables) debe ser igual o superior a 5 sobre 10.

B) Matrícula Parcial o Semipresencial

De acuerdo con el artículo 7.2 del reglamento de evaluación de la Universidad de Oviedo, para aquellos alumnos que estén reconocidos como estudiantes a tiempo parcial por la Comisión de Gobierno del Centro, la evaluación de las actividades a desarrollar durante el curso previstas en la guía docente de la asignatura se realizará mediante los siguientes criterios e instrumentos de evaluación:

Aspecto	Criterios	Instrumentos	Peso
Contenidos de los temas 1 a 6 tratados en las clases expositivas, prácticas de aula y tutorías grupales.	Resolver problemas numéricos, responder cuestiones, *etc*.	Prueba escrita única.	80%

En el caso de que algún estudiante a tiempo parcial justifique además su inasistencia a las prácticas de laboratorio, éstas se evaluarán con un examen práctico final, como parte de la prueba única.

OPCIÓN 1)

Aspecto	Criterios	Instrumentos	Peso
Prácticas de laboratorio	Se valorará su forma de trabajo en el laboratorio y el informe detallado de una práctica que el alumno realizará en el laboratorio.	Examen práctico.	20%

Alternativamente, a los estudiantes a tiempo parcial que sí tengan la oportunidad de realizar las prácticas de laboratorio en su periodo ordinario de realización, les será de aplicación los mismos criterios e instrumentos de evaluación aplicados a los estudiantes de matrícula ordinaria. Para facilitar la asistencia, se darán facilidades a los alumnos, en la medida de lo posible, para realizar cambios justificados de grupo y/o de fechas en el calendario de prácticas.

OPCIÓN 2)

Aspecto	Criterios	Instrumentos	Peso
Prácticas de laboratorio	Se valorará la preparación previa de la práctica, la participación activa, las respuestas a las cuestiones planteadas por el profesor durante el desarrollo de la práctica, así como el interés, atención y cuidado en el trabajo.	En cada sesión práctica, los alumnos resolverán un cuestionario reflejando los resultados de la experiencia e interpretado correctamente los mismos.	20%

Para superar la asignatura es preciso obtener una calificación mínima de 4 sobre 10 en cada uno de los aspectos evaluables.

La nota final (suma ponderada de los todos aspectos evaluables) debe ser igual o superior a 5 sobre 10.

Convocatorias extraordinarias

De acuerdo con el reglamento de evaluación de los resultados de aprendizaje y de las competencias adquiridas por el alumnado de la Universidad de Oviedo (Artículo 6), para que el alumno pueda superar la asignatura en **convocatorias extraordinarias** se realizará un examen final que constará de una prueba escrita y un examen práctico.

Aspecto	Criterios	Instrumento	Peso
Contenidos de todos los temas.	Resolver problemas numéricos y responder cuestiones relativas a los contenidos de los todos los temas.	Prueba escrita (Examen final: convocatoria extraordinaria).	80%
Prácticas de laboratorio	Se valorará su forma de trabajo en el laboratorio y el informe detallado de una práctica que el alumno realizará en el laboratorio.	Examen práctico.	20%

Para superar la asignatura en un examen extraordinario es preciso obtener una calificación mínima de 5 sobre 10 tanto en la prueba escrita como en el examen práctico.
Los alumnos que hayan superado las prácticas de laboratorio durante el mismo curso académico en la evaluación ordinaria con una nota superior o igual a 5 pueden optar por convalidar el examen práctico de la convocatoria extraordinaria del mes de julio por la misma nota. La misma regla se aplica en la convocatoria extraordinaria del mes de enero para los alumnos de segunda matrícula.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

El temario de la asignatura se encuentra ampliado en los siguientes textos disponibles en las bibliotecas de los distintos Campus:

- Brown, Lemay, Bursten y Murphy. ***Química: La Ciencia Central***. 11ª Edición. Editorial Prentice-Hall.
- Reboiras, ***Química: La Ciencia Básica***. Editorial Thomson-Paraninfo.
- Petrucci, Harwood, Herring y Bissonnette. ***Química General***. 10ª Edición. Editorial Prentice Hall.
- Chang***. Química.*** 9ª Edición. Editorial McGraw Hill.

Los libros seleccionados son tratados extensos de Química General que cubren todos los aspectos de la asignatura, resuelven en detalle muchos ejercicios y contienen muchísima más información de interés o ampliación. La posible dificultad en su manejo radica en su gran tamaño y la distinta organización de contenidos. Sin embargo, es muy recomendable que todos los estudiantes manejen alguno de estos textos de referencia, o cualquier otro libro de Química General, como material de apoyo para el estudio de la asignatura.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Empresa		**CÓDIGO**	GIMINA01-1-003
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Formación Básica	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Alonso Magdaleno Maria Isabel		ialonso@uniovi.es		
Fernandez Muñiz Beatriz		beatrizf@uniovi.es		

2. Contextualización

Empresa es una asignatura incluida en el módulo básico y dentro de la materia que posee su misma denominación. Debido a su carácter troncal, se imparte en el primer semestre del primer curso y se considera materia básica en la formación de los alumnos de Ingeniería.

Esta asignatura tiene como objetivo dotar al estudiante de ingeniería de los conocimientos esenciales para la dirección y administración de una empresa. Para ello, se requiere aportar unos conocimientos básicos relativos a economía y empresa, al funcionamiento de los mercados industriales y la organización de la actividad empresarial. La asignatura debe, asimismo, introducir al alumno en el pensamiento empresarial desde el punto de vista del ingeniero; incluyendo el concepto de empresa y su papel en la economía, los tipos de empresas existentes en sus diferentes formas jurídicas y sus implicaciones económicas. A su vez, se explica la empresa desde el punto de vista de la dirección estratégica. Finalmente, se analiza la contribución de las distintas áreas funcionales (Finanzas, Producción y Marketing) en la actividad del ingeniero.

3. Requisitos

Ninguno, ya que al ser una asignatura de primer curso no será necesario. No obstante se recomienda tener en cuenta los requisitos generales para el acceso a grado desde los estudios cursados en el Bachillerato.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Las competencias generales y especícas que se adquieren con esta asignatura son:

- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad de organización y planificación
- Comunicación oral y escrita en la lengua nativa
- Capacidad de gestión de la información
- Comprender los conceptos básicos de la economía de la empresa. Conocer el marco institucional y jurídico de la empresa, así como la organización y gestión de empresas

Además, y de forma específica, en el Grado en Ingeniería Geomática y Topografía se consideran las siguientes competencias específicas:

- CE43: Dirección de oficinas técnicas
- CE45: Gestión de recursos humanos
- CE51: Valoración técnica y económica

Asimismo, los resultados del aprendizaje que se pretenden conseguir son:

- Entender el concepto de empresa, tipos de empresas y entorno en el que actúa
- Ser capaz de comprender los diferentes subsistemas que integran la empresa
- Entender los principios de la organización y gestión empresarial

5. Contenidos

Tema 1. Organización de la actividad económica

- Funcionamiento de la actividad económica y tipos de mercados
- Análisis de magnitudes económicas

Tema 2. Empresa y tipología de empresas

- Concepto y objetivos de la empresa
- Tipos de empresa: criterios económicos, organizativos y jurídicos

Tema 3. Entorno y estrategia de la empresa

- Análisis del entorno empresarial
- Dirección estratégica de la empresa

Tema 4. La dirección de la empresa

- Niveles directivos y funciones de la dirección
- Organización de la empresa
- Gestión de recursos humanos

Tema 5. Decisiones de inversión y financiación

- Análisis patrimonial y de resultados para la toma de decisiones
- Los recursos financieros en la empresa
- Valoración de proyectos de inversión y financiación

Tema 6. El sistema productivo

- La función de producción
- Tipos de sistemas productivos
- Decisiones de producción

Tema 7. Marketing industrial

- Estudios de mercado
- El marketing-mix

6. Metodología y plan de trabajo

La reforma de las enseñanzas universitarias y la implantación del llamado Espacio Europeo de Educación Superior nos obligan a un profundo cambio en la metodología utilizada.

Frente a un sistema en el que la unidad de medida consistía en el número de horas de clase impartidas por el profesor hemos de pasar a otro en que lo sea el número de horas que el alumno destina al aprendizaje de la asignatura. En otras palabras el esfuerzo del alumno.

En lo que respecta al trabajo presencial, el esquema a seguir en las clases expositivas será el siguiente. Cuando se inicie un tema se dejará unos minutos para que los alumnos intervengan aportando ideas de lo que le sugiere la materia a impartir en dicho tema y la repercusión con su vida actual y con el ejercicio futuro de la profesión. Por otro lado, al

comienzo de cada sesión se dedicarán también unos minutos para resolver las dudas e inquietudes que hayan surgido, en su caso, de la sesión anterior. Posteriormente, se explicará en forma de lección magistral los contenidos básicos, orientando las explicaciones a lo que realmente es importante y/o haya presentado mayores dificultades de comprensión. Con el fin de facilitar el seguimiento de la exposición y estimular la atención del alumno, se utilizarán medios audiovisuales que incluirán contenidos básicos, imágenes y figuras aclaratorias.

Los últimos minutos de la misma se destinarán a resumir lo expuesto y principalmente a fijar conocimientos a través de conclusiones esquemáticas, claras y precisas.

La metodología de enseñanza y aprendizaje se apoya en actividades de tipo presencial y no presencial.

Actividades presenciales:

- Clases expositivas para introducir y desarrollar los conocimientos básicos de la asignatura, así como los conceptos y fundamentos necesarios para su comprensión. Se apoyan con la utilización de medios audiovisuales y los alumnos cuentan con una bibliografía básica que les ayuda a seguirlas y adquirir dichos conocimientos.
- Prácticas de aula que permitirán aclarar y comprender el alcance práctico de los contenidos de la materia. Tienen un carácter marcadamente participativo, ya que se basarán en la resolución de ejercicios prácticos y/o discusión de casos, entre otras actividades. En estas sesiones los alumnos podrán elaborar y defender argumentos, así como resolver problemas o cuestiones básicas relacionadas con la naturaleza de la empresa, su dirección, organización y estructura funcional.
- Tutorías grupales que abarcan diversas tareas, a valorar por el profesor según el desarrollo del curso y alcance del grupo donde se imparte la asignatura. Estas tareas pueden estar relacionadas con la resolución de dudas generales así como la verificación del correcto desarrollo y comprensión de los contenidos, la realización de alguna práctica que integre la mayor parte de los contenidos del curso, el repaso de aquellos conceptos que pudieran resultar menos asequibles a los alumnos, el seguimiento del progreso de los trabajos en grupo y su presentación y, finalmente, la orientación personalizada sobre fuentes bibliográficas y lecturas recomendadas para complementar y ampliar conocimientos sobre aspectos específicos de la materia. El desarrollo de estas tutorías se hará bajo el criterio del profesor, en función de las necesidades del grupo tutorado y siempre con la mayor proximidad posible a los alumnos, prestando atención a la diversidad y dando cabida a su iniciativa e inquietudes con el fin de mejorar su capacidad analítica y crítica.
- Sesión de evaluación del aprendizaje del estudiante.

Actividades no presenciales:

- Trabajo autónomo del estudiante principalmente centrado en el estudio de los contenidos impartidos en las clases presenciales como base para el correcto desarrollo de las clases prácticas.
- Trabajo en grupo sobre los temas o materias relacionadas con los contenidos de la asignatura. Permitirá al alumno perfeccionar sus competencias y habilidades relacionadas con el trabajo en equipo, la búsqueda de información, análisis y síntesis de contenidos, argumentación y capacidad expositiva.

Los alumnos podrán acceder a los materiales docentes para el correcto desarrollo de la asignatura a través del Campus Virtual de la Universidad. Esta plataforma también posibilita realizar foros de debate y consulta con el profesor. La comunicación con los alumnos se complementa, finalmente, con el correo electrónico.

El número de horas previsto para las actividades presenciales, como para las no presenciales aparece recogido en la siguiente tabla:

		TRABAJO PRESENCIAL								TRABAJO NO PRESENCIAL		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Tema 1		6	2			0,3			8,3	5	8	13
Tema 2		6	2			0,3			8,3	5	8	13
Tema 3		6	1			0,3			7,3	4	7	11
Tema 4		6	1			0,3			7,3	4	7	11
Tema 5		6	4			0,3			10,3	5	10	15
Tema 6		6	4			0,3			10,3	5	12	17
Tema 7		4	0			0,2			4,2	2	4	6
Exámenes								4	4		4	4
Total		**40**	**14**			**2**		**4**	**60**	**30**	**60**	**90**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	40	26,6	60 (40 %)
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	14	9,4	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	----		
	Prácticas clínicas hospitalarias	----		
	Tutorías grupales	2	1	
	Prácticas Externas	----		
	• Sesiones de evaluación	4	3	
No presencial	Trabajo en Grupo	30	20	90 (60 %)
	Trabajo Individual	60	40	
	Total	150		

MODALIDADES	Horas	%
Tutorías Grupales	2.0	1.33
No Presenciales	92.0	61.33
Prácticas de Aula/Semina	14.0	9.33
Clases Expositivas	42.0	28.0
Evaluación	0.0	0.0
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

El sistema de evaluación se regirá por la siguiente normativa distinguiendo entre convocatoria ordinaria y extraordinaria:

Convocatoria ordinaria

La convocatoria ordinaria se regirá por un sistema de evaluación continua a lo largo del semestre y dos pruebas de evaluación. A la finalización del mismo tendrá lugar el examen final de la asignatura correspondiente a la convocatoria oficial (Enero-Febrero), para aquellos alumnos que no hayan superado la asignatura. En la siguiente tabla se muestra el detalle del método de evaluación y su ponderación sobre la nota final.

Evaluación	Actividades y pruebas	Peso en la calificación final (%)
Continua	1. Realización de prácticas de evaluación continua durante el desarrollo de las clases destinadas a tal efecto con la finalidad de aplicar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas. La dinámica de estas clases consistirá en la resolución en el aula por parte del alumno de ejercicios y/o casos propuestos para cada tema y planificados para cada sesión. En este apartado se valorará la participación activa del alumno en estas sesiones. El profesor podrá solicitar la entrega del material. La puntuación máxima a alcanzar por este concepto es de dos puntos.	20
	2. Realización de un trabajo en grupo, a propuesta del profesor, así como su exposición y defensa. La puntuación máxima es de un punto y medio.	15
	3. Participación del alumno con intervenciones en el desarrollo de las clases. La puntuación máxima a alcanzar por este concepto es de medio punto.	0
Pruebas de evaluación	A lo largo del semestre se realizarán dos pruebas de conocimiento. El modelo de examen será tipo test donde se evaluarán los contenidos impartidos hasta la fecha con cuestiones teóricas y/o teórico-prácticas. La primera prueba de evaluación se llevará a cabo a finales de octubre-principios de noviembre, y la segunda al finalizar la asignatura. Estas pruebas son eliminatorias de materia y puntúan un máximo de tres puntos cada una.	60
Examen Final	Al examen final acudirán aquellos alumnos que no han superado la asignatura mediante la suma de la calificación obtenida en la evaluación continua y las pruebas de evaluación, respetando los mínimos establecidos en ambas partes. El examen será tipo test con cuestiones teóricas y/o teórico-prácticas.	60

MÍNIMOS A APLICAR:

Será requisito necesario alcanzar, al menos, un 40% de la nota de evaluación continua (1.6 puntos) para sumar a la nota alcanzada en la realización del examen final en convocatoria ordinaria (o a las pruebas de evaluación para los alumnos que opten por realizarlas). Los alumnos que no alcancen el mínimo exigido quedarán fuera de la evaluación continua, no pudiendo optar al examen a realizarse en convocatoria ordinaria. Para alcanzar la puntuación de 1.6 en evaluación continua es preciso puntuar, al menos, en los apartados 1 y 2 de dicha evaluación.

Igualmente, el mínimo exigido en el examen final (o bien en la suma de las pruebas de evaluación) es un 40% de la nota correspondiente por este concepto (2.4 puntos) para poder sumarlo a la nota alcanzada en la evaluación continua.

La siguiente tabla muestra las puntuaciones máximas a alcanzar en ambas partes, así como los mínimos exigidos:

	Puntuación máxima	Mínimo a alcanzar
Evaluación continua	4 puntos	1.6 puntos
Pruebas de evaluación	6 puntos	2.4 puntos
Examen final convocatoria ordinaria	6 puntos	2.4 puntos

Finalmente, para superar la asignatura es necesario alcanzar, al menos, 5 puntos una vez respetados los mínimos establecidos.

En las pruebas o ejercicios escritos se penalizará la sintaxis o la ortografía incorrecta.

Convocatoria extraordinaria

Los alumnos que no hayan superado, o no hayan podido seguir, la evaluación continua podrán superar la asignatura por convocatoria extraordinaria. Esta convocatoria consistirá en la realización de dos exámenes, uno correspondiente a la parte teórica (tipo test) y otro correspondiente a la parte práctica (para todos aquellos alumnos que no hayan alcanzado el mínimo de 1.6 puntos en la evaluación continua) que podrá consistir en la realización de varios ejercicios prácticos o bien en la realización de una práctica o caso que integre la mayor parte de los contenidos prácticos desarrollados en la asignatura. La puntuación máxima a alcanzar entre ambas partes es de 10 puntos, correspondiéndose 6 puntos a la parte teórica y 4 puntos a la parte práctica, siendo preciso respetar un mínimo del 40% en ambas partes para obtener la calificación final. El mínimo exigido para superar la asignatura es de 5 puntos, una vez respetados ambos mínimos.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

BÁSICA

Cuervo, A. (director) (2008): *Introducción a la Administración de Empresas*. Ed. Cívitas. Madrid.

COMPLEMENTARIA

Bueno, E. (2004): *Curso Básico de Economía de la Empresa*. Ed. Pirámide, Madrid.

Cepeda, I.; Lacalle, M.; Simón, J.R. y Romero, D. (2004): *Economía para Ingenieros*. Ed. Thomson, Madrid

Escanciano, L. y Fernández de la Buelga, L. (dir) (1995): *Administración de Empresas para Ingenieros*. Ed. Cívitas. Madrid.

Fernández, A. I. (1994): *Introducción a las Finanzas*. Ed. Civitas. Madrid.

Fernández, E., Avella, L. y Fernández, M. (2006): *Estrategia de Producción*. Ed. Mc Graw Hill, Madrid

Fernández, E.; Junquera, B. y del Brío, J. (2008): *Iniciación a los Negocios para Ingenieros*. *Aspectos Funcionales*. Ed. Paraninfo, Madrid.

González, E. y Ventura, J. (2003): *Fundamentos de Administración de Empresas*. Ed. Pirámide. Madrid.

Gómez-Mejía, L. R., Balkin, D. y Cardy, R. (2006): *Dirección y Gestión de Recursos Humanos*. Ed. Pearson-Prentice Hall, 3ª ed., Madrid.

Moyano, J.; Bruque, S. y Fidalgo, F.A. (2002): *Prácticas de Organización de Empresas. Cuestiones y Ejercicios Resueltos*. Ed. Prentice-Hall, Madrid

Pérez Gorostegui, E. (2009): *Curso de Introducción a la Economía de la Empresa*. Ed. Centro de Estudios Ramón Areces (C. E. R.A.), Madrid.

Pérez Gorostegui, E. (2009): *Casos Prácticos de Introducción a la Economía de la Empresa*. Ed. Centro de Estudios Ramón Areces (C. E. R. A.) Madrid.

Ventura, J. (2008): *Análisis Estratégico de la Empresa*. Ed. Paraninfo, Madrid.

Adicionalmente, se proporcionará al alumno artículos y material docente (casos, lecturas…) específicos para cada tema.

Otras fuentes de conocimiento utilizadas:

Páginas web de distintas entidades y organismos internacionales, europeos, nacionales, autonómicos y locales.

Páginas web de los principales medios de comunicación.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Expresión Gráfica		**CÓDIGO**	GIMINA01-1-004
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Formación Básica	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Prendes Gero Maria Belen		mbprendes@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Perez-Cepeda Bermudez-De-Castro Maria Del Pilar Carmen		pcepeda@uniovi.es		
Cueto González José Eugenio		josecg@uniovi.es		
Suarez Trabanco Jose Luis		jltrab@uniovi.es		
Menendez Diaz Agustin		amenendez@uniovi.es		

2. Contextualización

Se trata de una asignatura básica, de carácter teórico-práctico, que pertenece al módulo de “Formación básica” y a la materia “Expresión Gráfica”, con la que se pretende:

1. Proporcionar al alumno los conocimientos básicos sobre las técnicas de diseño asistido por ordenador.
2. Desarrollar la capacidad de ver o imaginar las formas geométricas en el espacio y realizar mentalmente operaciones con ellas.
3. Capacitar al alumno para que comprenda los cometidos, sintetice ideas y se sienta identificado con el lenguaje técnico como medio de comunicación.
4. Adquirir destreza en el manejo del instrumental de dibujar y de la croquización de piezas como medio de plasmar ideas gráficas de un modo rápido y preciso.
5. Que el alumno conozca y valore la normalización como medio universal del lenguaje gráfico.

3. Requisitos

Ninguno. Aunque se recomienda tener conocimientos de dibujo, a nivel de los estudios cursados en el Bachillerato.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Las competencias que se trabajarán en esta asignatura son:

Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

Estas competencias se concretan en los siguientes resultados de aprendizaje:

R1. Entender y conocer los principios fundamentales que rigen las construcciones geométricas.

R2. Entender y conocer los principios fundamentales que rigen los sistemas de representación para interpretar y representar dibujos de Ingeniería.

R3. Ser capaz de conocer y aplicar la normativa de representación e incorporar el uso de términos técnicos en el lenguaje.

R4. Ser capaz de conocer, comprender y utilizar los programas de diseño asistido por ordenador para representar dibujos de Ingeniería.

R5. Ser capaz de comprender conocer y utilizar las técnicas de visualización gráfica para mejorar la visión espacial ligada a la ingeniería.

5. Contenidos

Los contenidos que figuran en la Memoria de Verificación se desarrollan a continuación con más detalle, quedando estructurados en los siguientes temas:

Introducción

Tema 1 • El Lenguaje Gráfico de la Técnica

Tema 2 • Dibujo Asistido por Ordenador

Sistemas de Representación

Tema 3 • Fundamentos del Sistema Diédrico

Tema 4 • Representación Diédrica de los Elementos Básicos

Tema 5 • Relaciones de Incidencia en Diédrico

Tema 6 • Intersección de Superficies

Tema 7 • Fundamentos del Sistema Acotado

Tema 8 • Relaciones de Incidencia en Acotado

Tema 9 • Representación de Superficies y Volúmenes

Tema 10 • Perspectiva Axonométrica

Tema 11 • Perspectiva Cónica

Tema 12 • Proyección Estereográfica

Normativa

Tema 13 • Normalización y Normas en Ingeniería

Tema 14 • Sistema de Vistas Normalizadas

Tema 15 • Cortes y Secciones

Tema 16 • Acotación

Tema 17 • Normativa Aplicada al Dibujo de Taller

Tema 18 • Dibujo de Conjunto y Despiece

Tema 19 • Diagramas de Instalaciones y Procesos

Tema 20 • Diagramas de Tuberías

Tema 21 • Esquemas Eléctricos

Tema 22 • El Diseño en la Ingeniería

6. Metodología y plan de trabajo

		TRABAJO PRESENCIAL						TRABAJO NO PRESENCIAL		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula*	*Prácticas de laboratorio*	*Tutorías grupales*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Tema 1 · El Lenguaje Gráfico de la Técnica	**2**	1					**1**		1	**1**
Tema 2 · Dibujo Asistido por Ordenador	**2**	1					**1**		1	**1**
Tema 3 · Fundamentos del Sistema Diédrico	**6**	1	1				**2**		4	**4**
Tema 4 · Representación Diédrica de los Elementos Básicos	**7**	1	1	1			**3**		4	**4**
Tema 5 · Relaciones de Incidencia en Diédrico	**8**	2	1	1			**4**		4	**4**
Tema 6 · Intersección de Superficies	**7**	1	1	1			**3**		4	**4**
Tema 7 · Fundamentos del Sistema Acotado	**7**	1	1	1			**3**		4	**4**
Tema 8 · Relaciones de Incidencia en Acotado	**7**	1	1	1			**3**		4	**4**
Tema 9 · Representación de Superficies y Volúmenes	**4**	1	1				**2**		2	**2**
Tema 10 · Perspectiva Axonométrica	**7**	1	1	1			**3**		4	**4**
Tema 11 · Perspectiva Cónica	**6**	1	1				**2**		4	**4**
Tema 12 · Proyección Estereográfica	**6**	1	1				**2**		4	**4**

Tema 13 · Normalización y Normas en Ingeniería	**5**	1	1				**2**		3	**3**
Tema 14 · Sistema de Vistas Normalizadas	**5**	1	1				**2**		3	**3**
Tema 15 · Cortes y Secciones	**5**	1	1				**2**		3	**3**
Tema 16 · Acotación	**7**	1	1	1			**3**		4	**4**
Tema 17 · Normativa Aplicada al Dibujo de Taller	**13**	3	1	1			**5**	6	2	**8**
Tema 18 · Dibujo de Conjunto y Despiece	**12**	2	1,5	0,5			**4**	6	2	**8**
Tema 19 · Diagramas de Instalaciones y Procesos	**10**	1	1				**2**	5	3	**8**
Tema 20 · Diagramas de Tuberías	**7**	1	1				**2**	3	2	**5**
Tema 21 · Esquemas Eléctricos	**10**	1	1				**2**	5	3	**8**
Tema 22 · El Diseño en la Ingeniería	**1**	1					**1**			
Total	**148**	**26**	**19,5**	**8,5**	**0**	**4**	**58**	**25**	**65**	**90**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	26	17,5	58
	Práctica de aula	19,5	13,3	
	Prácticas de laboratorio	8,5	5,7	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales			
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	4	2,7	
No presencial	Trabajo en Grupo	25	16,9	90
	Trabajo Individual	65	43,9	
	Total	148		

MODALIDADES	Horas	%
Evaluación	0.0	0.0
No Presenciales	92.0	61.33
Prácticas de Aula/Semina	21.0	14.0
Clases Expositivas	28.0	18.67
Prácticas de Laboratorio	9.0	6.0
Tutorías Grupales	0.0	0.0
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

- El porcentaje de peso de cada sistema de evaluación será el siguiente:

Sistemas de evaluación		**Resultados de aprendizaje**	**Porcentaje**
EV1	Exámenes de carácter teórico o práctico	R1, R2, R3, R5	50
EV2	Ejercicios, trabajos y exposiciones desarrollados durante el curso	R2, R3, R4	20
EV3	Informe/Examen sobre Prácticas de Laboratorio	R4, R5	20
EV4	Participación activa del alumno en el desarrollo de la asignatura	R1, R2, R3	10

La valoración del aprendizaje de los estudiantes se realizará mediante un sistema combinado de exámenes (parciales y/o finales) y evaluación continua (tutorías grupales, actividades transversales).

En cuanto a los exámenes de carácter teórico o práctico (EV1 + EV3) serán de dos tipos:

1. **Evaluación Teórica Complementaria (en evaluación continua).** Al finalizar las sesiones de teoría y prácticas de la asignatura, se evaluarán los conocimientos teóricos mediante un examen que los alumnos deberán realizar individualmente, y cuya duración será de 1 hora. Esta evaluación complementará la calificación obtenida en la evaluación continua de la asignatura (EV2 + EV3 +EV4). En las pruebas escritas la corrección y calificación deberá ser realizada directamente por el profesorado que imparta las enseñanzas en el grupo al que pertenezca el alumnado examinado.
2. **Evaluación Final (ordinaria y extraordinaria).** Los alumnos que no superen la evaluación teórica complementaria deberán realizar un examen final, también teórico. Este examen será sobre un máximo de 5 puntos y su duración de 3 horas. Los alumnos que no superen la evaluación continua de las prácticas de laboratorio deberán realizar un ejercicio final práctico, con ordenador. Este examen será sobre un máximo de 2 puntos y su duración de 1 hora. A la nota obtenida en estas dos partes se le sumará la obtenida en el resto de los sistemas de evaluación continua (EV2 + EV4).

Observaciones adicionales:

- Los sistemas de evaluación EV1 y EV3 requieren de un mínimo del 50% de su nota máxima para darlos como superados. En caso contrario se deben recuperar en las diferentes evaluaciones finales.
- En el caso de que un alumno suspenda la asignatura por no obtener la nota mínima en una parte, la nota que figurará en acta será la suma de las diferentes partes si es menor de 4 puntos y será de 4 en caso contrario.
- Las notas de cada sistema de evaluación se mantienen durante un curso académico, es decir, hasta la evaluación extraordinaria correspondiente. Sólo se aceptarán convalidaciones oficiales de la asignatura completa.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Bibliografía:

- "Geometría Descriptiva". Rodríguez de Abajo, F.J.Ed. Donostiarra.
- "Dibujo Técnico". Rodríguez de Abajo, F.J. y Álvarez Bengoa, V. Ed. Donostiarra.
- "Ingeniería gráfica y diseño". Félez; J.; Martínez, ML. Editorial Síntesis.
- Dibujo Técnico. Normas básicas. Editorial AENOR.
- AutoCAD, Autodesk, Manual de usuario.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Fundamentos de Informática		**CÓDIGO**	GIMINA01-1-005
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Formación Básica	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Garcia Fuente Maria Del Pilar Almudena		agarciaf@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Suarez Fernandez Maria Del Rosario		mrsuarez@uniovi.es		
Garcia Carbajal Santiago				
Diaz Fernandez Maria Eugenia				
Garcia Fernandez Roberto		garciaroberto@uniovi.es		
Garcia Fuente Maria Del Pilar Almudena		agarciaf@uniovi.es		
Fernandez De Arriba Marta				
Riva Alvarez Claudio A . De La		claudio@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura recoge parte de las competencias de conocimientos básicos que ha de desarrollar el alumno, concretamente en ella se abarcan las que hacen referencia a los conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería. También recoge las siguientes competencias trasversales: capacidad de abstracción, capacidad de resolución de problemas, creatividad y trabajo en grupo.

Tras la enmarcación de la asignatura, tanto en la propia informática como en las demás disciplinas de la titulación, se llevarán a cabo introducciones a los campos que conforman los títulos de sus cuatro principales temas del programa: componentes software y hardware, sistemas operativos, programación y bases de datos, con una mayor incidencia en la programación que se concretará en el lenguaje de programación de propósito general Python, que es potente y versátil para cualquier rama de la ingeniería. La asignatura tiene un marcado carácter práctico para que el alumno aprenda interactuando con el ordenador, herramienta que le será imprescindible tanto a lo largo de sus estudios de grado como en la vida profesional.

3. Requisitos

Por ser una asignatura de competencias básicas no requiere ningún conocimiento específico previo que no haya sido desarrollado en las etapas de formación anteriores del alumno; no obstante, se considera que el alumno está mínimamente familiarizado como usuario común con el ordenador, y todos los conocimientos y destrezas añadidas que posea redundarán en un mayor provecho y menor esfuerzo en la asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Las competencias que se desarrollarán en esta asignatura, entendidas en el marco de una asignatura de carácter introductorio y breve, son:

- Competencia general:

  CG07-Saber aplicar conocimientos básicos de informática relativos al ámbito de estudio y de las

tecnologías de información y comunicación (TICs)

- Competencias básicas:

CE09-Conocer el funcionamiento básico de un ordenador y los sistemas operativos

CE10-Diseñar algoritmos y conocer distintas herramientas de programación para la resolución de problemas en ingeniería

CE11 Conocer y diseñar bases de datos

Estas competencias se concretan en los siguientes resultados de aprendizaje:

- Respecto a conocimientos básicos sobre el uso de los ordenadores

MB-RA45: Ubicar la informática dentro de las disciplinas de ingeniería.

MB-RA46: Conocer los fundamentos del sistema binario para entender la representación de la información en los ordenadores.

MB-RA47: Identificar los componentes hardware que constituyen un sistema informático, así como su interconexión en redes, y comprender el funcionamiento básico de los mismos.

MB-RA48: Distinguir los principales periféricos utilizados en un sistema informático y de manera específica en el campo de la ingeniería.

MB-RA49: Clasificar los distintos tipos de software que se utilizan en un sistema informático.

MB-RA50: Identificar y clasificar distintos tipos de sistemas informáticos y sus ámbitos de aplicación.

- Respecto a conocimientos básicos sobre sistemas operativos

MB-RA51: Conocer las principales funciones que desempeña un sistema operativo.

MB-RA52: Analizar qué servicios proporciona el sistema operativo a los programas y a los usuarios finales.

MB-RA53: Identificar los principales sistemas operativos se utilizan en entornos profesionales propios de la ingeniería y utilizar los principales servicios a nivel de usuario.

- Respecto a conocimientos básicos sobre bases de datos

MB-RA54: Conocer las principales funciones que desempeña un sistema de gestión de bases de datos.

MB-RA55: Realizar modelos de datos para problemas sencillos.

MB-RA56: Usar expresiones básicas para recuperar y modificar información almacenada en una base de datos.

MB-RA57: Identificar qué sistemas de gestión de bases de datos se utilizan en entornos profesionales propios de la ingeniería.

- Respecto a conocimientos básicos sobre programas de aplicación

MB-RA58: Identificar los principales programas de aplicación que se utilizan en entornos profesionales propios de la ingeniería.

- Respecto a conocimientos básicos sobre programación de ordenadores

  MB-RA59: Comprender el concepto de algoritmo y el proceso de abstracción de un problema en la programación.

  MB-RA60: Identificar el proceso de desarrollo de un programa y su ubicación dentro del proceso general de Ingeniería del Software.

  MB-RA61: Reconocer las estructuras de datos elementales que proporciona un lenguaje de programación estructurado.

  MB-RA62: Manejar las estructuras de control elementales de un lenguaje de programación estructurado.

  MB-RA63: Abstraer operaciones.

  MB-RA64: Diseñar pequeñas aplicaciones para resolver problemas elementales en entornos de trabajo colaborativo.

5. Contenidos

El desglose en temas y apartados de las materias que abarca la asignatura es el siguiente:

1. *Introducción*
   - Visión general de la informática, en el contexto de las demás disciplinas de la ingeniería
   - Estructura y funcionamiento de un ordenador
   - Representación de la información en un ordenador
2. *Introducción a la programación*
   - Abstracción de problemas para su programación: conceptos fundamentales
   - Variables, expresiones, asignación.
   - Uso de entrada/salida por consola
   - Manejo de estructuras básicas de control de flujo: secuencial, alternativa y repetitiva
   - Definición y uso de subprogramas y funciones. Ámbito de variables
   - Entrada/Salida a ficheros
   - Tipos y estructuras de datos básicas
   - Procesos de desarrollo de un programa. Del alto nivel a la ejecución en el procesador. Lenguajes compilados y lenguajes interpretados.
3. *Componentes hardware y software de un sistema informático*
   - Estructura y funcionamiento de un ordenador: Arquitectura de Von Neumann y el lenguaje máquina
   - Dispositivos periféricos
   - Interconexión de sistemas: tipos, mecanismos y aplicaciones
   - Tipos de software: software de base y software de aplicación
   - Tipos de sistemas informáticos y sus ámbitos de aplicación
4. *Introducción a las bases de datos*
   - Concepto de base de datos
   - Fundamentos del modelo relacional de datos
   - Realización de consultas y modificaciones
   - Sistemas de Gestión de Bases de datos en entornos profesionales de la ingeniería
5. *Introducción a los sistemas operativos*
   - Concepto y funciones que desempeña un sistema operativo
   - Interfaz y servicios que ofrece a los programas
   - Interfaz y servicios que ofrece a los usuarios
   - Sistemas operativos utilizados en entornos profesionales de ingeniería

Descripción genérica de las prácticas de laboratorio correspondientes a cada tema teórico:

1. Introducción a las herramientas en el laboratorio de prácticas (1h)

   a. La hoja de cálculo como herramienta (3h)

2. Programación (15h)

3. El hardware del computador (1,5h)

4. Diseño, implementación y explotación de una base de datos (4,5h)

5. Manejo avanzado del sistema operativo. Introducción a Linux. (3h)

6. Metodología y plan de trabajo

Las actividades presenciales del alumno consistirán en la asistencia a clases expositivas, a prácticas de laboratorio y a tutorías grupales. En las clases expositivas el profesor alternará la exposición de los contenidos teóricos de la asignatura con la realización de ejemplos y ejercicios sobre los mismos, fomentando en lo posible la participación del alumnado en la resolución de problemas, colaborando con sus compañeros en pequeños grupos. Las prácticas de laboratorio serán por el contrario individuales, para asegurar la adquisición de las habilidades prácticas básicas por cada alumno. Las tutorías grupales se dedicarán a la puesta en común por parte de los alumnos de las dudas y dificultades que se les hayan presentado durante el proceso de aprendizaje. El profesor también puede usar estas horas para guiar los trabajos en grupo.

Las actividades no presenciales consistirán en el estudio de la materia teórica, la realización de los ejercicios y problemas que el profesor proponga o publique a través del Campus Virtual, y la realización de trabajos en grupo.

La asignatura requiere un total 150 horas entre trabajo presencial y no presencial del alumno.

Las actividades formativas y su distribución en horas será la siguiente:

Tipo	Horas	
		H
Clases expositivas	28	60
Clases prácticas de laboratorio	28	
Tutorías grupales	2	
Sesiones de evaluación	2	
Trabajo individual	70	90
Trabajo en grupo	20	
		150

La relación de las actividades propuestas con las competencias es la siguiente:

Modo	Tipo	Competencias
Trabajo Presencial	Clases expositivas	CI01, CT01, CT02, CT03, CT04
	Clases prácticas de laboratorio	CI01, CT01, CT02, CT03, CT04
	Tutorías grupales	CI01, CT04
	Sesiones de evaluación	CI01, CT01, CT02, CT03, CT04
Trabajo Personal del Estudiante	Trabajo individual	CI01, CT01, CT02, CT03
	Trabajo en grupo	CI01, CT01, CT02, CT03, CT04

El desglose del trabajo por temas es el siguiente:

		TRABAJO PRESENCIAL					**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula de informática*	*Tutorías grupales*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Tema 1.	10	2	4			6		4	4
Tema 2.	86	15	15			30	20	36	56
Tema 3	13,5	3	1,5			4,5		9	9
Tema 4	21,5	5	4,5			9,5		12	12
Tema 5	15	3	3			6		9	9
-	4			2	2	4			
Total	**150**	**28**	**28**	**2**	**2**	**60**	**20**	**70**	**90**

El resumen por modalidades de trabajo se muestra seguidamente:

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	28	18.7	60
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres			
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	28	18.7	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales	2	1.3	
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	2	1.3	
No presencial	Trabajo en Grupo	20	13.3	90
	Trabajo Individual	70	46.7	
	Total	150		

MODALIDADES	Horas	%
Evaluación	0.0	0.0
Prácticas de Aula/Semina	0.0	0.0
Prácticas de Laboratorio	28.0	18.67
Tutorías Grupales	2.0	1.33
No Presenciales	92.0	61.33
Clases Expositivas	28.0	18.67
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Convocatoria ordinaria

La única modalidad de evaluación que se considerará en esta convocatoria es la evaluación continua.

La calificación final de la evaluación continua constará de dos partes, teoría y práctica, con los siguientes pesos:

· Teoría 50%

· Prácticas 50%

La calificación de la parte teórica se dividirá a su vez en dos partes: controles de teoría realizados a lo largo del curso y un trabajo en grupo, con los siguientes pesos:

· Controles de teoría: 80%

· Trabajo en grupo: 20%

La nota de la evaluación práctica se obtendrá mediante trabajos individuales que consistirán en resolución de problemas durante las sesiones prácticas que serán evaluados por los profesores.

Si no se alcanza un 4 (sobre 10) en alguna de las dos partes, la calificación final será de suspenso. Para superar la evaluación continua la calificación final debe ser de al menos un 5 sobre 10.

Las actividades evaluables no realizadas por el alumno, entrarán a contabilizar en el cómputo de la nota correspondiente con un cero. No obstante, si el peso total de estas actividades supone más del 50% de la nota total, la calificación final será "no presentado".

Convocatoria extraordinaria

La evaluación constará de un examen teórico y uno práctico, con los siguientes porcentajes sobre la nota final:

· Examen extraordinario de teoría: 50%

· Examen extraordinario de prácticas: 50%

Habrá que alcanzar al menos un 5 en el examen teórico y un 5 el examen práctico para realizar el cómputo de la calificación final.

Los alumnos que hayan obtenido una nota mayor o igual a 5 en una de las dos partes de la convocatoria ordinaria, no tendrán obligación de examinarse en las convocatorias extraordinarias (durante ese curso académico) de la parte superada.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Recursos bibliográficos

- Introducción a la Informática. 6ª Edición

  Autor: George Beekman

  Editorial: Pearson - Prentice Hall, 2004

Recursos bibliográficos Complementarios

- Conceptos de Informática, Serie Schaum.

  Autores: Prieto, A., Prieto, B

  Editorial: McGraw Hill, 2005

- Introducción a la Informática. 4ª Edición

  Autores: Alberto Prieto, Antonio Lloris, J.C.Torres

  Editorial: McGraw Hill, 2006

- Fundamentos de Bases de Datos (5ª edición)

  Autores: A. Silberschatz, H.F; Korth, S. Sudarshan

  Editorial: McGraw Hill, 2006

· Manuales y recursos *on line* sobre el lenguaje de programación utilizado en prácticas de laboratorio.

Recursos software

- Software básico para la realización de prácticas en el laboratorio: sistemas operativos Windows y Unix o Linux, paquete de ofimática (hoja de cálculo, procesador de texto, sistema de gestión de bases de datos,...).
- Entorno de desarrollo portable para el lenguaje utilizado en prácticas de programación.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Mecánica y Termodinámica		**CÓDIGO**	GIMINA01-1-006
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Formación Básica	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano English	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Palacios Diaz Sergio Luis		slpalacios@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Palacios Diaz Sergio Luis		slpalacios@uniovi.es		
Garcia Fuertes Wifredo		wifredo@uniovi.es		
Diaz Crespo Maria Rosario		charo@uniovi.es		
Fernandez Calleja Javier Jesus		jfcalleja@uniovi.es		
Iglesias Pastrana Roberto Luis		roberto@uniovi.es		
Fernandez Diaz Julio Manuel		julio@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura pertenece a la Materia de Física del Módulo de Formación Básica y se imparte en el primer semestre de primer curso.

3. Requisitos

Se recomienda haber cursado Física en 2º de bachillerato y tener conocimientos matemáticos previos de cálculo vectorial, trigonometría y derivación e integración de funciones de una variable.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Los objetivos de esta asignatura están relacionados con las siguientes competencias generales transversales de la titulación:

CG03 Ser capaz de analizar y sintetizar.

CG04 Ser capaz de organizar y planificar.

CG06 Ser capaz de utilizar una o más lenguas extranjeras.

CG07 Saber aplicar conocimientos básicos de informática relativos al ámbito de estudio y de las tecnologías de información y comunicación (TICs).

CG08 Ser capaz de gestionar la información.

CG09 Ser capaz de resolver problemas.

CG10 Ser capaz de tomar decisiones.

CG11 Saber gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo y organizar los recursos disponibles.

CG12 Ser capaz de trabajar en equipo.

CG15 Ser capaz de conocer otras culturas y costumbres y reconocer la diversidad y multiculturalidad.

CG16 Ser capaz de desarrollar un razonamiento crítico.

CG19 Ser capaz de aprender de manera autónoma.

CG24 Ser capaz de tener motivación por la calidad.

CG25 Ser capaz de tener sensibilidad hacia temas medioambientales.

CG26 Saber comprometerse con la igualdad de sexo, tanto en los ámbitos laborales como personales, uso de lenguaje no sexista, ni racista.

CG27 Saber comprometerse con la igualdad de derechos de las personas con discapacidad

CG28 Saber comprometerse con una cultura de paz.

Asimismo, los objetivos conciernen a las siguientes competencias específicas:

CB06 Aplicar los conocimientos generales de física a problemas en Ingeniería.

CB08 Comprender los fundamentos físicos relacionados con la mecánica y la termodinámica y su aplicación en la resolución de problemas propios de la ingeniería.

Las competencias antedichas se deben concretar en los siguientes resultados de aprendizaje:

- MB-RA27 Manejar con corrección la simbología física recomendada, tanto en cuanto a magnitudes como a unidades.
- MB-RA28 Entender la descripción físico-matemática del movimiento de una partícula y conocer las magnitudes que lo cuantifican.
- MB-RA29 Comprender las leyes y teoremas que relacionan el movimiento de las partículas con las causas que lo provocan.
- MB-RA30 Comprender los conceptos y principios necesarios para el estudio de procesos de intercambio de calor en sistemas cerrados de gases ideales.
- MB-RA31 Adquirir las destrezas relacionadas con el trabajo de laboratorio y con el tratamiento de medidas y errores.

5. Contenidos

Tema 1.Magnitudes físicas. Tratamiento de errores de medidas.

Cantidad, unidad, magnitud y medida. Tipos de magnitudes. Sistemas de unidades. Dimensión de una magnitud. Magnitudes adimensionales. Principio de homogeneidad. Teoría de errores.

Tema 2.Cinemática de la partícula.

Sistemas de referencia. Vector de posición y trayectoria. Velocidad. Aceleración. Componentes intrínsecas de la velocidad y de la aceleración. Movimientos particulares.

Tema 3.Dinámica de la partícula: Fuerzas.

Leyes de Newton. Sistemas de referencia inerciales. Conservación del momento lineal. Fuerzas solicitantes y reacciones. Rozamiento al deslizamiento. Fuerzas elásticas. Teorema del momento angular. Fuerzas centrales.

Tema 4.Dinámica de la partícula: Trabajo y energía.

Trabajo. Potencia. Fuerzas conservativas. Teorema de la energía cinética. Teorema de la energía mecánica.

Tema 5.Introducción a la dinámica del sólido rígido.

Centro de masas. Momentos de inercia. Teorema de Steiner. Movimiento de traslación. Momento angular respecto a un eje fijo. Dinámica del movimiento de rotación en torno a un eje fijo. Movimiento general.

Tema 6.Termometría y calorimetría. Primer principio de la termodinámica.

Principio cero: Equilibrio térmico. Escalas termométricas. Sistemas termodinámicos y ecuación de estado. Tipos de sistemas y procesos termodinámicos. Procesos en sistemas cerrados de gases ideales. Trabajo de expansión en procesos cuasiestáticos. Interpretación cinética de la temperatura: Energía interna. Experiencia de Joule. Primer principio de la Termodinámica. Calores específicos de gases ideales. Procesos politrópicos. Cambios de fase y calor latente.

Tema 7.Segundo principio de la termodinámica.

Procesos cuasiestáticos. Procesos reversibles e irreversibles. Teorema de Carnot. Segundo principio de la Termodinámica. Eficiencia de motores y máquinas de ciclo inverso. Entropía.

6. Metodología y plan de trabajo

Todas las diferentes actividades están encaminadas a que el alumno adquiera las competencias generales y específicas relacionadas con la materia.

En las siguientes tablas se detalla la relación entre las actividades formativas y las competencias que debe adquirir el estudiante en cada una de las actividades.

ACTIVIDADES PRESENCIALES	
CLASES EXPOSITIVAS (CE/SE)	
Actividad	**Competencias**
1. Exposición y explicación de los contenidos teóricos de la asignatura por parte del profesor	CG03, CG06, CG08, CG10, CG11, CG15, CG16, CG24, CG25, CG26, CG27, CG28, CB06, CB08
2. Ejemplificación de los contenidos de la asignatura y resolución de problemas—tipo por parte del profesor	
3. Actividades de evaluación en grupos grandes	
PRÁCTICAS DE AULA/SEMINARIOS/TALLERES (PA/SE)	
Actividad	**Competencias**
4. Resolución de problemas	CG03, CG04, CG08, CG09, CG15, CG16, CG19, CG24, CG25, CG26, CG27, CG28, CB06, CB08
5. Actividades formativas en grupos de trabajo	

6. Exposición y defensa de problemas, trabajos, proyectos	
7. Actividades de evaluación en grupos reducidos	
PRÁCTICAS DE LABORATORIO (PL/SE)	
Actividad	**Competencias**
8. Manejo de equipos de medida en laboratorio	CG03, CG04, CG06, CG07, CG08, CG09, CG10, CG15, CG16, CG19, CG24, CG25, CG26, CG27, CG28, CB06, CB08
9. Uso de software de simulación y/o tratamiento de datos experimentales	
10. Análisis de resultados y realización de informes de prácticas	
11. Actividades de evaluación en grupos muy reducidos	
EVALUACIÓN FINAL (SE)	
12. Evaluación final	CG03, CG04, CG06, CG08, CG10, CG11, CG16, CG24, CG25, CG26, CG27, CG28, CB06, CB08
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES (TRG/TRI)	
Actividad	**Competencias**
13. Trabajo individual	CG03, CG04, CG06, CG07, CG08, CG09, CG10, CG11, CG15, CG16, CG19, CG24, CG25, CG26, CG27, CG28, CB06, CB08
14. Trabajo en grupo	

		TRABAJO PRESENCIAL								**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Tema 1	10.5	2	0.5	2.5				0.5	5.5	1	4	5
Tema 2	27.5	5.5	2	1.5				0.5	9.5	3	15	18

Tema 3	30.5	6.5	2					1	9.5	3	18	21
Tema 4	14	4	1.5					0.5	6	2	6	8
Tema 5	26	4	2	1.5				0.5	8	3	15	18
Tema 6	23	5.5	3	1.5				0.5	10.5	2.5	10	12.5
Tema 7	18.5	5	2	1.5				0.5	9	1.5	8	9.5
Total	**150**	**32.5**	**13**	**8.5**				**4**	**58**	**16**	**76**	**92**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	32.5	21.7	58
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	13	8.7	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	8.5	5.7	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales			
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	4	2.7	
No presencial	Trabajo en Grupo	16	10.6	92
	Trabajo Individual	76	50.6	
	Total	150	100	150

MODALIDADES	Horas	%
Prácticas de Laboratorio	9.0	6.0
Prácticas de Aula/Semina	14.0	9.33
Tutorías Grupales	0.0	0.0
Clases Expositivas	35.0	23.33
No Presenciales	90.0	60.0
Evaluación	0.0	0.0
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Evaluación ordinaria.

Para estudiantes a tiempo completo.

Bloque 1: CE+PA

Sistema de evaluación: Pruebas objetivas escritas teóricas y/o prácticas de realización individual.

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA30

Porcentaje: 70%, que se distribuye como sigue:

a) Un 30% corresponde a evaluación continua mediante varias pruebas objetivas o prácticas que se irán realizando a lo largo del curso. Sólo podrán optar a la evaluación continua los alumnos que asistan al menos a un 75% de las CE/PA.

b) Un 40% corresponde al examen final ordinario.

Bloque 2: PL

Sistema de evaluación: Evaluación de prácticas de laboratorio

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA31

Porcentaje: 20%, que se distribuye como sigue:

a) Un 10% por asistencia y actitud positiva (atención, aprovechamiento, etc.) al menos a un 75% de las sesiones de prácticas de laboratorio.

b) Un 10% por la evaluación de informes de laboratorio o la realización de pruebas objetivas durante las sesiones de prácticas de laboratorio.

c) Aquellos estudiantes cuya nota total de los apartados a) y b) de este Bloque sea inferior al 5% perderán el derecho a la evaluación continua (30% del apartado a del Bloque 1).

Bloque 3: Control de asistencia

Sistema de evaluación: Control de asistencia y notas del profesor acerca de la participación activa del alumno en actividades individuales y colectivas durante el proceso de aprendizaje en las CE y PA.

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA30

Porcentaje: 10%.

La máxima puntuación que podrá conseguir un alumno a tiempo completo es de 10.

Para estudiantes a tiempo parcial.

Los alumnos que cursen la asignatura en régimen de dedicación a tiempo parcial deberán asistir obligatoriamente al menos a un 75% de las sesiones de prácticas de laboratorio y con ello podrán acceder al 20% correspondiente a la evaluación de las mismas.

Bloque 1: CE+PA

Sistema de evaluación: Pruebas objetivas escritas teóricas y/o prácticas de realización individual.

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA30

Porcentaje: 40%, que se corresponde al examen final ordinario.

Bloque 2: PL

Sistema de evaluación: Evaluación de prácticas de laboratorio

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA31

Porcentaje: 20%, que se distribuye como sigue:

a) Un 10% por asistencia y actitud positiva (atención, aprovechamiento, etc.) al menos a un 75% de las sesiones de prácticas de laboratorio.

b) Un 10% por la evaluación de informes de laboratorio o la realización de pruebas objetivas durante las sesiones de prácticas de laboratorio.

La máxima puntuación que podrá conseguir un alumno a tiempo parcial es de 6.

Evaluación extraordinaria.

Para todos los estudiantes.

Bloque 1: CE+PA

Sistema de evaluación: Pruebas objetivas escritas teóricas y/o prácticas de realización individual.

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA30

Porcentaje: 70%.

Bloque 2: PL

Sistema de evaluación: Pruebas objetivas escritas relativas a las prácticas de laboratorio.

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA31

Porcentaje: 10%.

La máxima puntuación que podrá conseguir un alumno a tiempo completo es de 8.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

A lo largo del curso, cada profesor especificará el material bibliográfico recomendado para los diversos bloques temáticos de la asignatura. A título informativo, a continuación se relacionan textos que pueden ser recomendables para alguno de los bloques temáticos. Para el desarrollo de las prácticas de laboratorio, se pondrán guiones de prácticas a disposición del alumno.

Alonso, M., Finn, E. J., 1995. *Física*, Addison-Wesley.

Halliday, D., Resnick, R., Walker J., 2001. *Fundamentos de Física*, (2 vols.), Compañía Editorial Continental, México.

Young, H. D., Freedman, R. A. Sears, F. W., Zemansky, M. W., 2009. *Física universitaria*(2 vols.), Pearson.

Serway, R. A., Jewett, J. W., 2005, *Física para Ciencias e Ingeniería* (2 Vols.), Thomson.

Tipler, P. A., Mosca, G., 2010. *Física para la ciencia y la tecnología* (2 vols.), Reverté.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Álgebra Lineal		**CÓDIGO**	GIMINA01-1-007
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Formación Básica	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Lopez Diaz Maria Concepcion		cld@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Mañanes Perez Ana Maria		mananes@uniovi.es		
Serrano Ortega María Luisa		mlserrano@uniovi.es		
Lopez Diaz Maria Concepcion		cld@uniovi.es		
Nieto Fernandez Maria Covadonga		cnieto@uniovi.es		
Cernea Corbeanu Doina Ana		cerneadoina@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura Álgebra Lineal se enmarca dentro de la Materia Matemáticas que forma parte del plan de estudios. A su vez, esta Materia, Matemáticas, aparece en el Módulo Básico de la titulación de grado. Las asignaturas de tipo básico de este módulo se corresponden con las materias básicas de la rama de conocimiento de Ingeniería y Arquitectura, tal y como se contempla en el Anexo II de l R.D. 1393/2007.

3. Requisitos

El alumno sólo precisará el conocimiento de los contenidos propios de Matemáticas I y II de bachillerato para poder seguir la asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Competencia específica BOE:

Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría: geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

Competencias generales y transversales:

Capacidad de organización y planificación en la resolución de problemas, trabajo en equipo y capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.

Resultados de aprendizaje:

RA1: Utilizar las propiedades básicas de los números reales y complejos y efectuar las operaciones fundamentales con los mismos.

RA2: Usar los elementos básicos del Álgebra Lineal: sistemas de ecuaciones lineales, espacios vectoriales y aplicaciones lineales y utilizar las matrices para simplificar su estudio.

RA3: Identificar propiedades métricas en los espacios vectoriales, a través del producto escalar, la norma o la distancia.

RA4: Calcular valores y vectores propios y diagonalizar endomorfismos y matrices.

RA5: Resolver problemas geométricos del plano y del espacio.

RA6: Identificar los elementos básicos de las ecuaciones diferenciales y los sistemas de ecuaciones diferenciales y utilizar herramientas algebraicas para resolver casos elementales.

5. Contenidos

Tema 1. Números reales y complejos.

1.1. Números reales. Propiedades.

1.2. Números complejos. Propiedades y operaciones básicas.

Tema 2. Sistemas de ecuaciones lineales y matrices.

2.1. Matrices y propiedades básicas. Determinantes.

2.2. Resolución de sistemas a través del Método de Gauss. Aplicación al cálculo de la inversa.

Tema 3. Espacios vectoriales.

3.1. Estructura de espacio vectorial.

3.2. Combinaciones lineales e independencia. Bases y dimensión. Coordenadas.

3.3. Subespacios vectoriales. Suma e intersección.

Tema 4. Aplicaciones lineales.

4.1. Definición y propiedades.

4.2. Matriz asociada. Cambio de bases en una aplicación lineal.

4.3. Núcleo e imagen de una aplicación lineal. Clasificación de aplicaciones lineales.

Tema 5. Espacios vectoriales euclídeos.

5.1. Definición de espacio vectorial euclídeo.

5.2. Matriz asociada al producto escalar.

5.3. Propiedades métricas.

5.4. Ortogonalidad.

Tema 6. Diagonalización.

6.1. Valores y vectores propios

6.2. Diagonalización de endomorfismos y matrices.

6.3. Diagonalización ortogonal.

Tema 7. Elementos básicos de geometría analítica.

7.1. El espacio afín euclídeo. Sistemas de referencia.

7.2. Rectas y planos.

Tema 8. Introducción a las ecuaciones diferenciales y sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.

8.1. Definiciones y conceptos básicos.

8.2. Resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.

6. Metodología y plan de trabajo

Plan de trabajo:

		TRABAJO PRESENCIAL								**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Números reales y complejos	7.5	1	1	1					3	1.5	3	4.5
Sistemas de ecuaciones lineales y matrices	16.5	2	2	2					6	3.5	7	10.5
Espacios vectoriales	21.5	5	3.5	1					9.5	4	8	12
Aplicaciones lineales	28	4	3.5	2				2	11.5	5.5	11	16.5
Espacios vectoriales euclídeos	24.5	5	3	2					10	4.5	10	14.5
Diagonalización	20	3	3	1					7	4	9	13
Elementos básicos de geometría analítica	15.5	2	3						5	3.5	7	10.5
Introducción a las ecuaciones diferenciales y sistemas de ecuaciones diferenciales lineales**.**	16.5	2	2					2	6	3.5	7	10.5
Total	**150**	**24**	**21**	**9**				**4**	**58**	**30**	**62**	**92**

Volumen total de trabajo del estudiante:

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	24	16%	58
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	21	14%	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	9	6%	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales			
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	4	2.67%	
No presencial	Trabajo en Grupo	30	20%	92
	Trabajo Individual	62	41.33%	
	Total	150		

MODALIDADES	Horas	%
Prácticas de Laboratorio	9.0	6.0
Clases Expositivas	28.0	18.67
Tutorías Grupales	0.0	0.0
No Presenciales	92.0	61.33
Evaluación	0.0	0.0
Prácticas de Aula/Semina	21.0	14.0
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

i) En el curso 2012-2013, se realizarán dos controles de dos horas cada uno y la calificación final será la media aritmética de los mismos. El peso de estos controles escritos en la calificación de la asignatura será del 60%.

ii) Se evaluarán con un peso en la calificación de la asignatura del 20%, ejercicios recogidos en las prácticas de aula.

iii) La evaluación de las prácticas de laboratorio se realizará de forma continuada y tendrá un peso del 10% de la calificación. La nota obtenida se guardará para las convocatorias extraordinarias.

iv) Se considerará la participación activa y aprovechamiento del alumno en el desarrollo de la asignatura, con un peso de un 10%. La nota obtenida por este apartado se obtendrá evaluando salidas voluntarias a la pizarra, o respuestas que voluntariamente se den a preguntas planteadas por el profesor al conjunto de la clase.

v) En las convocatorias extraordinarias se realizará un examen escrito con un peso del 90% de la calificación final, siendo el 10% restante el correspondiente a la nota guardada en el apartado iii).

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Recursos:

Aulas de teoría con ordenador para el profesor y cañón de proyección.

Aulas con ordenadores para las prácticas de laboratorio.

Aula Virtual de la Universidad de Oviedo

Bibliografía:

Bibliografía Básica:

Burgos, J, de. **Álgebra Lineal**. McGraw-Hill (3ª ed.), 2006.

Lay, D.C. **Álgebra Lineal y sus Aplicaciones**. Addison Wesley (3ª ed.), 2007.

Nakos, G.; Joyner, D. **Álgebra Lineal con Aplicaciones**. Thomson, 1999.

Bibliografía Complementaria:

Golubisky, M.; Dellnitz, M. **ÁlgebraLineal y ecuaciones diferenciales, con uso de MatLab**. Thomson, 2001.

Hefferon, J. **Linear Algebra**. http://joshua.smcvt.edu/linearalgebra, 2008.

Hernandez, E.; Vázquez, M. J.; Zurro, M. A. **Álgebra y Geometría**. Pearson Educación, 2012.

Poole, D. **Álgebra Lineal, una introducción moderna**. Thomson, 2004.

Strang, G. **Álgebra Lineal y sus aplicaciones**. Thomson, 2007.

Villa, A. de la. **Problemas de Álgebra con esquemas teóricos**. Clagsa, 1989.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Cálculo		**CÓDIGO**	GIMINA01-1-008
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Formación Básica	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Vega Suarez Isidro		vega@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Alarcon Cotillas Begoña		alarconbegona@uniovi.es		
Menendez Perez Cesar Omar		omar@uniovi.es		
Mañanes Perez Ana Maria		mananes@uniovi.es		
Meddahi Bouras Salim		salim@uniovi.es		
Rios Fernandez Maria Reyes De Los		reyes@uniovi.es		
Cernea Corbeanu Doina Ana		cerneadoina@uniovi.es		
Vega Suarez Isidro		vega@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura Cálculo se enmarca dentro de la Materia Matemáticas que forma parte de dicho plan de estudios. A su vez, esta Materia, Matemáticas, aparece en el Módulo Básico de la titulación de grado. Las asignaturas de tipo básico de este módulo se corresponden con las materias básicas de la rama de conocimiento de Ingeniería y Arquitectura, tal y como se contempla en el Anexo II de l R.D. 1393/2007.

3. Requisitos

El alumno sólo precisará el conocimiento de los contenidos propios de Matemáticas I y II de bachillerato para poder seguir la asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Competencia específica BOE:

Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría: geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

Competencias generales y transversales:

Capacidad de organización y planificación en la resolución de problemas, trabajo en equipo y capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.

Resultados de aprendizaje:

RA1: Operar y representar funciones reales de variable real, obtener sus límites, determinar su continuidad, calcular derivadas y plantear y resolver problemas de optimización.

RA2: Manejar los conceptos de sucesión y serie y utilizar las series de potencias para representar las funciones.

RA3: Plantear y calcular integrales de funciones de una variable y aplicarlas a la resolución de problemas relativos a la ingeniería.

RA 4: Enunciar y aplicar las propiedades básicas de las funciones reales de varias variables reales. Obtener sus límites, analizar la continuidad y la diferenciabilidad y resolver problemas de optimización.

5. Contenidos

Tema 1: FUNCIONES REALES DE UNA VARIABLE REAL

Tema 1.1: Conjuntos Numéricos. Los números naturales:Método de inducción. Los números reales. Valor absoluto de un número real. Propiedades.

Tema 1.2: Funciones reales de una variable real. Nociones preliminares. Funciones elementales. Composición de funciones y función inversa.

Tema 1.3: Límites de funciones. Límites de funciones. Propiedades. Infinitésimos e infinitos. Indeterminaciones. Asíntotas.

Tema 1.4: Continuidad de funciones. Funciones contínuas**.** Propiedades de las funciones continuas: teorema de Bolzano, teorema de Darboux (del valor intermedio) y teorema de Weierstrass.

Tema 1.5: Derivabilidad. Propiedades de las funciones derivables. Derivada de una función en un punto. Función derivada. Derivabilidad y continuidad. Propiedades de la derivada. Regla de la cadena. Teorema de Rolle. Teorema del valor medio de Lagrange. Regla de L´Hôpital.

Tema 1.6: Polinomio de Taylor. Derivadas sucesivas. Polinomios de Taylor. Fórmula de Taylor con resto.

Tema 1.7: Optimización. Estudio local de una función. Monotonía, extremos relativos, concavidad y puntos de inflexión. Extremos absolutos. Representación gráfica de funciones.

Tema 2: INTEGRAL DE RIEMANN

Tema 2.1:Cálculo de primitivas. Integrales inmediatas. Métodos de integración.

Tema 2.2:La integral definida. Conceptos básicos e interpretación geométrica. Funciones integrables. Propiedades de la integral definida. Teorema fundamental del cálculo integral. Regla de Barrow. Aplicaciones.

Tema 2.3:Integrales impropias. Integrales impropias. Aplicación al estudio de las integrales eulerianas.

Tema 3: FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES

Tema 3.1: El espacio euclídeo R^n. El espacio euclídeo R^n. Nociones básicas de topología. Funciones reales. Funciones vectoriales.

Tema 3.2: Límites y continuidad de funciones de varias variables. Límite de una función en un punto y propiedades. Cálculo de límites. Continuidad de una función y propiedades.

Tema 3.3: Derivabilidad de funciones de varias variables. Derivada direccional. Derivadas parciales. Interpretación geométrica. Derivadas de orden superior. Derivación y continuidad.

Tema 3.4: Diferenciación de funciones de varias variables. Diferencial de una función en un punto. Aproximación lineal. Condición suficiente de diferenciabilidad. Vector gradiente. Plano tangente. Regla de la cadena.

Tema 3.5: Optimización sin restricciones. Extremos relativos. Condición necesaria. Condición suficiente. Extremos

absolutos.

Tema 3.6: Optimización con restricciones de igualdad. Extremos relativos condicionados. Multiplicadores de Lagrange.

Tema 4: SUCESIONES Y SERIES. SERIES DE POTENCIAS

Tema 4.1:Sucesiones numéricas. Sucesión numérica. Convergencia. Cálculo de límites.

Tema 4.2: Series numéricas. Series numéricas. Convergencia y suma de una serie. Serie armónica y serie geométrica. Criterios de convergencia.

Tema 4.3:Series de potencias. Desarrollo en serie de de potencias. Series de potencias. Radio de convergencia. Derivada e integral de una serie de potencias. Desarrollo en serie de potencias de una función: Serie de Taylor. Desarrollos de funciones de uso habitual.

6. Metodología y plan de trabajo

Plan de trabajo:

		TRABAJO NO PRESENCIAL						
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositivas y evaluación*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Tema 1: FUNCIONES REALES DE UNA VARIABLE REAL	39	8	6	4	18	6	15	21
Tema 2: INTEGRAL DE RIEMANN	29	5	5	2.5	12.5	5	11.5	16.5
Tema 3: FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES	52	10	7	2.5	19.5	8.5	24	32.5
Tema 4: SUCESIONES Y SERIES. SERIES DE POTENCIAS	30	5	3	0	8	7	15	22
Total	**150**	**28**	**21**	**9**	**58**	**26.5**	**65.5**	**92**

Volumen total de trabajo del estudiante:

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas y Evaluación	28	18,67%	58
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	21	14%	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	9	6%	
No presencial	Trabajo en Grupo	26.5	17.66%	92
	Trabajo Individual	65.5	43,67%	
	Total	150		

MODALIDADES	Horas	%
Evaluación	0.0	0.0
Tutorías Grupales	0.0	0.0
Clases Expositivas	28.0	18.67
Prácticas de Aula/Semina	21.0	14.0
Prácticas de Laboratorio	9.0	6.0
No Presenciales	90.0	60.0
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Para el curso 2012-2013

i) Se realizarán dos controles de dos horas cada uno y la calificación final será la media aritmética de los mismos. El peso de estos controles escritos en la calificación de la asignatura será del 60%.

ii) Se evaluarán con un peso en la calificación de la asignatura del 20%, ejercicios recogidos en las prácticas de aula.

iii) La evaluación de las prácticas de laboratorio se realizará de forma continuada y tendrá un peso del 10% de la calificación. La nota obtenida se guardará para las convocatorias extraordinarias.

iv) Se considerará la participación activa y aprovechamiento del alumno en el desarrollo de la asignatura, con un peso de un 10%. La nota obtenida por este apartado se obtendrá evaluando salidas voluntarias a la pizarra, o respuestas que voluntariamente se den a preguntas planteadas por el profesor al conjunto de la clase.

v) En las convocatorias extraordinarias se realizará un examen escrito con un peso del 90% de la calificación final, siendo el 10% restante el correspondiente a la nota guardada en el apartado iii).

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Recursos:

Aulas de teoría con ordenador para el profesor y cañón de proyección.

Aulas con ordenadores para las prácticas de laboratorio.

Aula Virtual de la Universidad de Oviedo

Bibliografía básica:

Bradley G. L.; Smith, K. J**. Cálculo de una variable y varias variables**. (Vol. I y II). Prentice Hall (4ª ed.), 2001.

García López, A y otros**. Cálculo I: teoría y problemas de análisis matemático en una variable**, CLAGSA (3ª ed.), 2007.

García López, A y otros. **Cálculo II: teoría y problemas de funciones de varias variables**. CLAGSA (2ª ed.), 2002.

Stewart, J. **Cálculo de una variable y Cálculo multivariable**. Paraninfo Thomson. (6ª ed.), 2009.

Bibliografía complementaria:

Burgos Román, J**. Cálculo Infinitesimal de una variable y en varias variables**. (Vol. I y II). McGraw-Hill. (2ª ed.), 2008.

Larson, R. E. y otros**. Cálculo y geometría analítica**. (Vol. I y II). McGraw-Hill (8ªed.), 2005.

Marsden, J. ; Tromba, A**.Cálculo vectorial**. Addison-Wesley Longman (5ªed.), 2004.

Neuhauser, Claudia. **Matemáticas para ciencias**. Pearson. Prentice Hall, 2004.

Tomeo Perucha, V. y otros. **Problemas resueltos de Cálculo en una variable**. Thomson, 2005.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Estadística		**CÓDIGO**	GIMINA01-1-009
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Formación Básica	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Colubi Cervero Ana Maria		colubi@uniovi.es		
Llorian Fernandez-Rivera Maria Del Rosario		llorian@uniovi.es		
Garrido Blanco Laura				
Gonzalez Rodriguez Gil		gil@uniovi.es		

2. Contextualización

La Estadística se enmarca dentro del módulo de formación básica (materia de Matemáticas) en el ámbito de la Ingeniería. La asignatura es instrumental y puede relacionarse con cualquiera de los campos de la titulación en los que la experimentación no sea determinista, sino que situaciones similares dan lugar a resultados diferentes. Esta herramienta es vital para los ingenieros ya que les permite comprender fenómenos sujetos a variaciones y predecirlos, explicarlos o, en ocasiones, controlarlos de forma eficaz.

El conocimiento científico en la ingeniería se basa cada vez más a menudo en soluciones estadísticas. A la hora de presentar resultados, es imprescindible conocer y manejar las mejores técnicas y ser conscientes del alcance de las conclusiones. De la misma forma, los procesos de producción, desarrollo de productos, manufactura, mercadotecnia, finanzas, recursos humanos, compras, ventas, etc., requieren experimentación y control de la calidad, para lo que la Estadística se hace fundamental. De esta forma, un ingeniero que domine las distintas técnicas estadísticas puede llegar a ser mucho más eficaz en todas las fases de su trabajo, especialmente en las que tengan que ver con la investigación, desarrollo y producción.

El objetivo de la asignatura de Estadística es introducir los conceptos principales de estadística descriptiva, probabilidad e inferencia mediante ejemplos. Los contenidos se adaptan a las necesidades de los alumnos de ingeniería. La Estadística se entenderá como una herramienta para solucionar problemas concretos, por lo que todos los ejemplos y problemas propuestos reproducirán situaciones prácticas realistas. Una de las tareas más importantes será expresar esos problemas concretos en términos estadísticos. De esta forma se podrán aplicar de forma sencilla los métodos estándar. Se enfatizará la importancia de exponer las conclusiones estadísticas en su contexto, con objeto de que se puedan comprender sin conocimientos técnicos.

Los contenidos se refieren principalmente a la descripción, formalización y análisis de datos experimentales, lo que constituye el núcleo del proceso estadístico. En concreto, en un primer módulo se introducirán las medidas muestrales descriptivas de localización central, dispersión, posición y forma más útiles en el contexto considerado. Un segundo módulo estará dedicado a la formalización del estudio de poblaciones mediante el Cálculo de probabilidades. Este estudio tiene un doble objetivo; por un lado, se introducirán los modelos teóricos más usuales en ingeniería que se podrán utilizar cuando el conocimiento de la población sea suficientemente amplio. Por otro lado, si es difícil llegar a conocer la población completa, se utilizará el Cálculo de probabilidades como herramienta para poder realizar inferencias sobre las poblaciones a partir de las muestras. El proceso inferencial se analizará en un tercer módulo.

3. Requisitos

Las competencias previas recomendables son:

- Capacidad de abstracción: trasladar del lenguaje coloquial al lenguaje matemático (y viceversa).

- Manejar y comprender la simbología matemática básica.
- Manejar los conceptos básicos de la teoría de conjuntos y sus aplicaciones.
- Manejar y comprender la función real con variable real.
- Operar con la funciones habituales en ingeniería (logarítmicas, exponenciales, potenciales, etc.).
- Transformar unidades de una escala a otra.

Los conocimientos previos recomendables son:

- Es muy conveniente que se haya cursado la asignatura de Matemáticas II o Matemáticas aplicadas a las Ciencias Sociales en 2º de Bachillerato.
- Es recomendable haber cursado todas las materias de Matemáticas del Bachillerato.
- Sería deseable, también, que el alumno haya cursado las asignaturas de "Álgebra Lineal" y "Cálculo" en el 1er semestre de esta titulación.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Al final del semestre, se pretende que los estudiantes adquieran las siguientes competencias generales indicadas en la memoria de verificación de la titulación:

- CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad y razonamiento crítico.
- CG5 Capacidad de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería, tanto en forma oral como escrita, y a todo tipo de públicos.
- CG9 Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.
- CG14 Honradez, responsabilidad, compromiso ético y espíritu solidario.
- CG15 Capacidad de trabajar en equipo

La Estadística se enmarca dentro del módulo de formación básica, contribuyendo a adquirir la siguiente competencia específica:

CB1: Capacidad para la resolución de los problemas estadísticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre estadística.

Estas competencias se pueden concretar en que el alumno debe ser capaz deque alcanzar los siguientes resultados de aprendizaje:

1. Distinguir las distintas etapas que intervienen en el proceso estadístico (desde la recogida de datos hasta la redacción del informe técnico con las conclusiones fundamentales) que son necesarias para realizar un estudio correcto y transparente.
2. Reconocer las distintas fuentes de error que pueden surgir en el diseño de experimentos y el análisis de datos para poder controlar e informar de su efecto.
3. Organizar, filtrar, describir y sintetizar los datos experimentales, bien con fines puramente descriptivos, bien como primer paso en el proceso estadístico de obtención de conclusiones generales a partir de muestras.
4. Reconocer las situaciones tipo de las que surgen datos estadísticos para familiarizarse con los modelos teóricos de los que se obtienen dichos datos.
5. Comprender el razonamiento probabilístico inductivo que permite obtener conclusiones acerca de un modelo teórico a partir de una serie de datos experimentales representativos evaluando el grado de error que se puede cometer.
6. Juzgar la corrección de estadísticas publicadas, localizando en su caso los puntos críticos.
7. Tomar decisiones a partir de datos experimentales.
8. Organizar y planificar estrategias de trabajo razonadamente.

A su vez, los resultados de aprendizaje se concretan en que el alumno sea capaz de:

1. Manejar las distintas escalas de medida y posibilidades de las mismas en el análisis estadístico.
2. Discriminar entre los objetivos de un análisis estadístico: descriptivo e inferencial.
3. Distinguir entre una población estadística y una muestra de la misma.
4. Comprender la información proporcionada por una tabla estadística que ordena los datos de una muestra.
5. Resumir la información de una muestra mediante medidas de centralización, dispersión y posición.

6. Comparar la información obtenida de muestras diferentes.
7. Reconocer el grado de dependencia existente entre diferentes características de una muestra.
8. Modelizar mediante una función (lineal o no lineal) la dependencia existente entre las distintas características de la muestra. Utilizar el modelo para la predicción. Fiabilidad de la misma.
9. Conocer la base probabilística de la Inferencia estadística.
10. Asignar a distintos comportamientos de la vida real modelos estadísticos. Identificar las distintas distribuciones.
11. Utilizar técnicas descriptivas de clasificación y obtención de información a través de parámetros característicos de la muestra o población analizada.
12. Estimar parámetros desconocidos de una población a partir de una muestra.
13. Manejar principios y aplicaciones de los contrastes de hipótesis estadísticos.
14. Comparar dos poblaciones a partir de parámetros característicos y desconocidos de las mismas.
15. Formular problemas reales en términos estadísticos (estimación de parámetros, contraste de hipótesis,…) y aplicar la Inferencia estadística a su resolución.
16. Poseer destreza en el manejo de tablas, calculadoras y paquetes estadísticos.
17. Ser capaz de utilizar la Estadística como herramienta necesaria en su futuro ejercicio profesional.

5. Contenidos

- ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA: Conceptos básicos: Población y muestra. Parámetros y estadísticos. Distribuciones de frecuencias. Representaciones gráficas. Medidas de tendencia central, posición y dispersión. Regresión y correlación lineal. Otros tipos de regresión.
- CÁLCULO DE PROBABILIDADES: Sucesos. Concepto de probabilidad y propiedades. Teoremas fundamentales en probabilidad: Teorema de Bayes. Variable aleatoria. Función de distribución. Modelos de probabilidad más usuales en Ingeniería, sus características más importantes y sus aplicaciones.
- INFERENCIA ESTADÍSTICA: Estimación puntual. Estimación por intervalos: coeficiente de confianza. Construcción de intervalos de confianza para los parámetros habituales. Contraste de hipótesis paramétricas: Conceptos relacionados con el contraste de hipótesis. Contrastes no paramétricos: Test ji-cuadrado, ajuste a una distribución, tests de independencia y de homogeneidad. Tests de normalidad. Inferencia en regresión.

6. Metodología y plan de trabajo

1.- El aprendizaje en grupo con el profesor.

Se utilizará una combinación de lección magistral, aprendizaje basado en problemas y el planteamiento de ejemplos prácticos básicos en las clases expositivas. De esta forma, el profesor podrá incidir en las ideas más importantes de cada tema, discriminando lo fundamental de lo más accesorio, y presentar una determinada forma de trabajar y estudiar la asignatura.

En las prácticas de aula, si el número de alumnos está alrededor de los 40, se utilizará el modelo participativo y el trabajo en equipo como elemento esencial en aprendizaje basado en problemas. El profesor fomentará la comunicación con el alumnado. Una metodología similar se utilizará en las clases de prácticas de laboratorio, así como en las tutorías grupales. En las prácticas de laboratorio se favorecerá la participación del alumno en la experimentación, con el planteamiento de ejemplos reales y simulados. El alumnado deberá preparar la materia previamente a las clases para que durante las horas presenciales se debatan las dudas conceptuales y dedicar el tiempo necesario a resolver ejercicios guiados.

2.- El estudio individual.

El trabajo personal que un estudiante debe realizar para adquirir la capacidad de abstracción que le permite aplicar los procedimientos estadísticos a los diversos problemas con los que se irá enfrentando es importante. Se tratará de dirigir al alumno en actividades orientadas al aprendizaje basado en problemas utilizando una gama amplia de situaciones realistas a las que se puede enfrentar un ingeniero con ayuda de la Estadística.

3.- El trabajo en grupo del alumnado.

En las clases de prácticas de aula, prácticas de laboratorio y tutorías grupales se fomentará que el alumnado pueda trabajar en grupo. Se promoverá la comunicación, indicando las ventajas de la solidaridad en la búsqueda de objetivos comunes y el reparto las responsabilidades.

3.- La Tutoría.

Las tutorías se realizan individualmente para resolver aquellas dudas que el alumno no haya solucionado por su cuenta.También se facilitará al alumno la posibilidad de plantear sus dudas a través del correo electrónico. En las clases de tutorías grupales pueden debatirse algunos de los problemas más generales que se encuentra el alumno para adquirir las competencias.

		TRABAJO PRESENCIAL								**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	**Aprox. 37**	**5**	**4**	**4**				**1**	**14**			**23**
CÁLCULO DE PROBABILIDADES	**Aprox. 55,25**	**14**	**5**	**0**		**1**		**1,5**	**21,5**			**33,75**
INFERENCIA ESTADÍSTICA	**Aprox. 57,75**	**7**	**4**	**9**		**1**		**1,5**	**22,5**			**35,25**
Total	**Aprox. 150**	**26**	**13**	**13**		**2**		**4**	**58**			**92**

Las horas dedicadas a las diferentes partes de la asignatura, y que están recogidas en el cuadro anterior, hay que considerarlas aproximadas.

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	**26**	**44.83%**	**58 (38.67%)**
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	**13**	**22.41%**	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	**13**	**22.41%**	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales	**2**	**3.45%**	
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	**4**	**6.90%**	
No presencial	Trabajo en Grupo			**92 (61.33%)**
	Trabajo Individual			
	Total	**150**		

MODALIDADES	Horas	%
Tutorías Grupales	2.0	1.33
No Presenciales	92.0	61.33
Prácticas de Aula/Semina	14.0	9.33
Clases Expositivas	28.0	18.67
Prácticas de Laboratorio	14.0	9.33
Evaluación	0.0	0.0
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

La evaluación de la asignatura consta de dos partes. En las dos se valorará si el alumno adquirió las capacidades y resultados de aprendizaje previstos al comienzo del semestre.

La primera parte consiste en valorar si el alumno adquirió las capacidades planteadas al principio del semestre teniendo en cuenta el trabajo autónomo y en grupo realizado en las clases. En esta primera parte también se valorarán el trabajo autónomo o grupal realizado por el alumno durante el curso, así como su participación activa en el desarrollo de la asignatura. El peso total de esta parte es del 40% en la nota final. Para su evaluación, se realizará una prueba relativa a las clases prácticas para conocer si el alumno alcanzó los resultados de aprendizaje previstos (RES 1 a RES 8) mediante la utilización del paquete estadístico R que habrá manejado previamente con un peso del 15% en la nota final. La prueba, consensuada por todos los profesores de prácticas, consistirá en la resolución de ejercicios y ejecución de tareas reales y/o simuladas según la metodología de resolución empleada a lo largo de la asignatura con la ayuda del paquete estadístico R para realizar los cálculos necesarios en cada caso. También se recogerán ejercicios que el alumno resolverá en clase en fechas concretas: un primer bloque se referirá al módulo de estadística descriptiva con un peso total del 15% en la nota final, el segundo bloque será relativo al módulo de cálculo de probabilidades con un peso total de un 10% en la nota final. Esta primera parte se evaluará una única vez en los términos descritos, conservándose la calificación obtenida (si el alumno no hubiese concurrido a alguna de las evaluaciones descritas su calificación será de 0 puntos) tanto para la convocatoria Ordinaria como para las Extraordinarias correspondientes.

La segunda parte consiste en comprobar si el alumno alcanzó las capacidades previstas mediante la evaluación de los resultados de aprendizaje alcanzados. Para ello se realizará un examen teórico-práctico que tendrá lugar al final del semestre. En este examen también se puntúa una parte del trabajo autónomo y grupal del alumno, el correspondiente al conocimiento de los conceptos, la resolución de problemas y la capacidad de comunicarlos y transmitirlos en forma escrita (en este caso podrá penalizarse la incorrección lingüística y ortográfica del alumno). La prueba consistirá en la resolución de ejercicios y ejecución de tareas reales y/o simuladas según la metodología de resolución empleada a lo largo de la asignatura. El peso total de la misma en la nota final es el 60%. La evaluación de esta parte podrá realizarse mediante preguntas de tipo objetivo (tipo test) o no objetivo (de desarrollo), o de ambos tipos.

Sistemas de evaluación	**Resultados de aprendizaje**	**Porcentaje**
Examen sobre prácticas de laboratorio (con ejecución de tareas reales y/o simuladas) y valoración sobre trabajos individuales y en grupo y participación activa en clase.	CB1, CG3, CG4, CG5, CG14, CG15 (de RES 1 a RES 8)	15
Ejercicios resueltos en clase en fechas concretas 1. Módulo de Estadística Descriptiva 2. Módulo de Cálculo de Probabilidades	CB1, CG3, CG4, CG5 (de RES 1 a RES 8)	15 10
Examen teórico-práctico (prueba escrita y de ejecución de tareas reales y/o simuladas)	CB1, CG3, CG4, CG5 (de RES 1 a RES 8)	60

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Arnaldos, F., Díaz, M.T., Faura, U., Molera, L., Parra, I.: ***"Estadística Descriptiva para economía y Administración de empresas"***, Thomson, 2003.

Canavos, G.C.: ***"Probabilidad y estadística. Aplicaciones y métodos"***, Mc Graw Hill, 1988.

Cao, R *et al.* **Introducción a la Estadística y sus aplicaciones**. Ediciones Pirámide. 2001

Colubi, A, González, G:**Curso de Estadística Aplicada**. Ediciones Lobo. 2010.

Colubi, A , González, G:**Problemas resueltos de Estadística Aplicada**. Ediciones Lobo. 2010.

Devore, J.L.: ***"Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias"***. Thomson, 2005.

Kenett, R.S., Zacks, S.: ***"Estadística industrial moderna"***. Thomson, 2000.

Mendenhall, W., Sincich, T.: ***"Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias"***. Prentice Hall, 1997.

Navidi, W. **Estadística para ingenieros y científicos**. McGraw Hill. 2006.

Peña, D.: ***"Estadística. Modelos y métodos"***. Alianza Universidad, 1991.

Peña, D.: ***"Fundamentos de Estadística"***. Alianza editorial, 2001.

Scheaffer, R.L., Mc Clave, J.T.: ***"Probabilidad y estadística para ingeniería"***. Grupo Editorial Iberoamérica, 1993.

Walpole, R.E., Myers, R.H.,Myers, S.L.: ***"Probabilidad y estadística para ingenieros"***. Pearson Educación, 1998.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Métodos Numéricos		**CÓDIGO**	GIMINA01-1-010
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Formación Básica	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Rios Fernandez Maria Reyes De Los		reyes@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Mañanes Perez Ana Maria		mananes@uniovi.es		
San Luis Fernandez Ana Maria		sanluis@uniovi.es		
Garcia Rodriguez Jose Gabriel		gabriel@uniovi.es		
Aranda Guillen Tomas		aranda@uniovi.es		
Nieto Fernandez Maria Covadonga		cnieto@uniovi.es		
Rios Fernandez Maria Reyes De Los		reyes@uniovi.es		
Vega Suarez Isidro		vega@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura Métodos Numéricos del Grado en Ingeniería se enmarca dentro de la Materia Matemáticas que forma parte de dicho plan de estudios y además es común a la asignatura que con el mismo nombre se imparte en otros grados de ingeniería. Por su naturaleza básica, sus conocimientos son imprescindibles para el desarrollo del resto de los módulos del grado.

3. Requisitos

Es recomendable poseer los conocimientos básicos de Álgebra Lineal y Cálculo.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Competencia específica BOE:

Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos de: álgebra lineal; geometría: geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

Competencias generales y transversales:

Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite pare el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad y razonamiento crítico.

Capacidad de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería.

Capacidad de organización y planificación en la resolución de problemas, trabajo en equipo y capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.

Resultados de aprendizaje:

RA1: Identificar los distintos tipos de errores que se pueden cometer en la utilización de los métodos numéricos y comparar su eficiencia según el tipo de problema que se pretenda resolver, el grado de precisión requerido y el coste computacional.

RA2: Valorar y utilizar los métodos más adecuados para detectar las raíces de una ecuación no lineal.

RA3: Describir, analizar y utilizar métodos numéricos para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales y no lineales.

RA4: Resolver numéricamente problemas de interpolación, de ajuste de datos unidimensionales y de aproximación de funciones.

RA5: Utilizar fórmulas que permitan obtener de manera aproximada la derivada y la integral definida de una función.

RA6: Describir, utilizar y valorar métodos numéricos básicos para la resolución de ecuaciones diferenciales.

5. Contenidos

Tema 1: ARITMETICA FINITA. ANÁLISIS DEL ERROR

1.1: Conceptos de error

1.2: Aritmética de un computador

1.3: Análisis del error

Tema 2: RESOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES NO LINEALES

2.1:Método de bisección

2.2: Método de punto fijo

2.3: Método de Newton

Tema 3: RESOLUCIÓN DE SISTEMAS: MÉTODOS DIRECTOS

3.1: Método de Gauss

3.2: Métodos de factorización

Tema 4: RESOLUCIÓN DE SISTEMAS: MÉTODOS ITERATIVOS

4.1: Normas vectoriales y matriciales

4.2: Condicionamiento de un sistema

4.3: Métodos iterativos: Jacobi, Gauss-Seidel

4.4: Sistemas no lineales

Tema 5: INTERPOLACIÓN

5.1: Interpolación polinomial: fórmulas de Lagrange y Newton

5.2: Splines

Tema 6: MÍNIMOS CUADRADOS

6.1: Sistemas sobredeterminados

6.2: Ajuste de datos

Tema 7: DERIVACIÓN E INTEGRACIÓN NUMÉRICA

7.1: Reglas de cuadratura simples

7.2: Reglas de cuadratura compuestas

7.3: Derivación numérica

Tema 8: RESOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES

8.1: Ecuación de primer orden. Métodos de un paso

8.2: Sistemas de ecuaciones de primer orden

8.3: Ecuaciones de orden mayor que uno

6. Metodología y plan de trabajo

Plan de trabajo:

		TRABAJO PRESENCIAL						**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Tutorías grupales*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
1. Aritmética finita. Análisis del error.	75	1	0	4		2	28			47
2. Resolución numérica de ecuaciones no lineales.		3.5	1	4						
3. Métodos numéricos para la resolución de sistemas lineales: métodos directos		3	1	2						
4. Métodos numéricos para la resolución de sistemas lineales y no lineales.		3.5	1	2						
5. Interpolación	75	4	1	3		2	30			45
6. Ajuste de datos.		3	1	3						

7. Derivación e integración numérica.		3	1	3							
8. Resolución numérica de ecuaciones diferenciales.		3	1	2							
Total	**150**	**24**	**7**	**23**		**4**	**58**			**92**

Volumen total de trabajo del estudiante:

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	24	16%	58
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	7	4,67%	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	23	15,3%	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales			
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	4	2,67%	
No presencial	Trabajo en Grupo	92	61.33%	92
	Trabajo Individual			
	Total	150		

MODALIDADES	Horas	%
Prácticas de Laboratorio	23.0	15.33
No Presenciales	92.0	61.33
Evaluación	0.0	0.0
Clases Expositivas	28.0	18.67
Tutorías Grupales	0.0	0.0
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

i) Se realizarán dos controles teórico-prácticos. El peso conjunto de estos controles en la calificación de la asignatura será del 50%.

ii) Se evaluará, con un peso en la calificación de la asignatura del 20%, los conceptos planteados

en las prácticas de aula.

iii) La evaluación de las prácticas de laboratorio se realizará de forma continuada y tendrá un peso del 20% de la calificación. Para poder ser calificado es imprescindible haber asistido al 75% de las prácticas de laboratorio.

iv) Se considerará la participación activa y aprovechamiento del alumno en el desarrollo de la asignatura, con un peso de un 10%. La nota se obtendrá evaluando las respuestas del alumno planteadas por el profesor al conjunto de la clase.

v) Convocatorias extraordinarias: se realizará un examen escrito con un peso del 70% y un examen práctico de laboratorio con un peso del 30%.

Nota: En la convocatoria de julio los alumnos podrán sustituir el examen práctico por la nota obtenida en los apartados iii) y iv) anteriormente mencionados.

8. Evaluación del proceso docente.

Durante el curso se revisarán las actividades realizadas para detectar puntos fuertes y débiles y se introducirán modificaciones para mejorar el proceso.

Al final del curso se realizará un análisis de las actividades realizadas y se tendrán en cuenta los resultados de la Encuesta General de Enseñanza.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Recursos:

Aulas de teoría con ordenador para el profesor y cañón de proyección.

Aulas con ordenadores para las prácticas de laboratorio.

Aula Virtual de la Universidad de Oviedo

Bibliografía:

Burden, R.; Faires,J.D. **Análisis Numérico**. International Thomson Publishing Company. (7ª Ed.), 2002.

Chapra.S.C. ; Canale,R.P., **Métodosnumericos para ingenieros.** McGraw Hill (5ª Ed.), 2007.

Cordero, A; Hueso, J. **Problemas Resueltos de Métodos Numéricos**. Thomson. 2006.

Martín Llorente,I; Pérez García, V. **Cálculo numérico para computación en Ciencia e Ingeniería**. Síntesis.

Mathews, Fink,**Métodos Numéricos con Matlab.** Prentice Hall.

Moler, C. **Numerical Computing with Matlab.**

Quarteroni, A., Saleri, F. **Cálculo Científico con MATLAB y Octave.**

Robles del Peso, A; García Benedito, J. **Métodos numéricos en Ingeniería. Prácticas con Matlab.** Universidad de Oviedo, 2006.

Curso Segundo

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Tecnología Eléctrica y Teoría de Circuitos		**CÓDIGO**	GIMINA01-2-001
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	9.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Garcia Melero Manuel Emilio		melero@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Pedrayes Gonzalez Joaquin Francisco		pedrayesjoaquin@uniovi.es		
Garcia Melero Manuel Emilio		melero@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura Tecnología Eléctrica y Teoría de Circuitos se encuadra en el módulo común a la rama de Minas. Su principal objetivo es proporcionar una visión general de los fundamentos y aspectos más importantes que aborda la tecnología asociada a la generación, transporte, distribución y consumo de la energía eléctrica. En la primera parte de la asignatura, se observan los conceptos fundamentales sobre electricidad y se desarrollan las herramientas básicas de análisis de circuitos eléctricos (Teoría de Circuitos). Esto permitirá un adecuado seguimiento e interpretación del resto de los contenidos de la asignatura y sentarán las bases para materias de cursos posteriores:

- Electrónica y automatismos (obligatoria)
- Generación, transporte y distribución de energía eléctrica (optativa)
- Máquinas Eléctricas (optativa)

En la segunda parte de la asignatura (Tecnología Eléctrica), se tratan las características y el diseño de los sistemas e instalaciones eléctricas y se describen los principales equipos y aparatos que se encuentran en ellos.

Las competencias específicas que se espera que el estudiante adquiera a partir de estos contenidos son las siguientes:

Conocimientos fundamentales sobre el sistema eléctrico de potencia: generación de energía, red de transporte, reparto y distribución, así como sobre tipos de líneas y conductores. Conocimiento de la normativa sobre baja y alta tensión. Capacidad para la resolución de circuitos trifásicos. Conocimientos de los riesgos asociados a las instalaciones eléctricas. Conocimientos del funcionamiento y las aplicaciones de las máquinas eléctricas.

3. Requisitos

Los requisitos para esta asignatura son los siguientes:

- Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal, cálculo diferencial e integral y ecuaciones diferenciales.
- Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales del electromagnetismo y su aplicación.
- Conocimientos básicos sobre el uso de ordenadores y sistemas operativos.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

C1: Conocimientos fundamentales sobre el sistema eléctrico de potencia: generación de energía, red de transporte, reparto y distribución, así como sobre tipos de líneas y conductores.

RA1.1: Analizar y realizar medidas en circuitos de corriente continua y de corriente alterna (monofásicos y trifásicos).

RA1.2: Describir y analizar el principio de funcionamiento y aplicaciones de los componentes de una instalación eléctrica.

RA1.3: Describir y analizar el principio de funcionamiento de las máquinas eléctricas y sus aplicaciones.

C2: Conocimiento de la normativa sobre baja y alta tensión.

RA2.1: Interpretar la normativa existente acerca de las instalaciones eléctricas de alta y baja tensión.

5. Contenidos

Tema 1: Conceptos fundamentales de electricidad

Tema 2: Componentes pasivos y activos de los circuitos eléctricos

Tema 3: Circuitos en régimen permanente senoidal.

Tema 4: Circuitos trifásicos.

Tema 5: El sistema eléctrico de potencia

Tema 6: Instalaciones eléctricas de AT y BT

Tema 7: Las máquinas eléctricas en el sistema eléctrico

Tema 8: Cables eléctricos

Tema 9: Aparamenta de maniobra y protección

Tema 10: Choques eléctricos: riesgos y protecciones

6. Metodología y plan de trabajo

En esta asignatura, se pueden distinguir dos partes. En la primera, dedicada a la Teoría de Circuitos,el alumno adquirirá los conocimientos fundamentales de electricidad, así como de la aplicación de las leyes y herramientas que le permitan analizar con soltura circuitos eléctricos. Se trata de una parte en la que tienen especial importancia los problemas de aplicación y que abarca algo más de la mitad de las horas de la asignatura. La segunda parte, dedicada a la Tecnología Eléctrica, es de carácter más práctico y, aprovechando lo aprendido en la primera parte, permitirá que el alumno conozca, diferencie y aplique, técnicas, instrumentos y procedimientos que permitan llevar a cabo el aprovechamiento práctico de la electricidad.

En ambas partes, las clases de teoría se impartirán siguiendo el método de la lección magistral y promoviendo la participación del alumno. En las exposiciones que se realicen en estas clases, se utilizarán diapositivas y animaciones realizadas con ordenador que estarán a disposición del alumno en la página web de la asignatura (Campus Virtual de la Universidad de Oviedo).

Las prácticas de aula consistirán en la realización de problemas que asienten los conocimientos teóricos adquiridos en las horas presenciales de teoría. Estos problemas, que denominaremos problemas tipo, serán ejemplos concretos en los que se apliquen los conocimientos adquiridos en las clases teóricas. Finalizado un tema, se realizarán sus correspondientes problemas tipo y se propondrá al alumno la resolución de otros problemas y cuestiones de dificultad

semejante.

Dentro de las actividades prácticas, el alumno podrá observar las características y forma de uso de las instalaciones y equipamiento eléctricos. Realizará en el laboratorio montajes de circuitos eléctricos de distinta complejidad y, sobre ellos, llevará a cabo medidas de las magnitudes eléctricas fundamentales.

La planificación de la asignatura se recoge en las siguientes tablas:

		TRABAJO PRESENCIAL					**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula / Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas*	*Tutorías grupales*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Tema 1	28,10	6	2	1,5	0,6	10,10	3	15	18
Tema 2	34,60	8	2,5	1,5	0,6	12,60	4	18	22
Tema 3	40,10	8	2,5	3	0,6	14,10	6	20	26
Tema 4	32,60	7	2	3	0,6	12,60	5	15	20
Tema 5	5,00	2	---	---	--	2,00	---	3	3
Tema 6	10,50	2	---	4,5	--	6,50	1	3	4
Tema 7	39,60	10,5	1,5	3	0,6	15,60	5	19	24
Tema 8	10,50	3	---	1,5	--	4,50	1	5	6
Tema 9	14,00	3	---	3	--	6,00	1	7	8
Tema 10	7,00	3	---	---	--	3,00	1	3	4
Total	**222**	**52,5**	**10,5**	**21**	**3**	**87**	**27**	**108**	**135**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	52,5	23,65%	87
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	10,5	4,73%	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	21	9,46%	
	Prácticas clínicas hospitalarias	----	----	
	Tutorías grupales	3	1,35%	
	Prácticas Externas	----	----	
	Sesiones de evaluación	----	----	
No presencial	Trabajo en Grupo	27	12,16%	135
	Trabajo Individual	108	48,65%	
	Total	222	100%	222

MODALIDADES	Horas	%
Tutorías Grupales	3.0	1.33
Prácticas de Aula/Semina	10.5	4.67
Clases Expositivas	52.5	23.33
No Presenciales	138.0	61.33
Prácticas de Laboratorio	21.0	9.33
Evaluación	0.0	0.0
Total	225.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Para la evaluación, se tendrán en cuenta los resultados del aprendizaje expresados anteriormente. La forma en la que se llevará a cabo será como sigue:

Convocatoria Ordinaria:

- Realización de un examen escrito, con cuestiones teóricas de respuesta corta y cuestiones prácticas de respuesta larga, acerca de los contenidos tratados en las clases expositivas y en las prácticas de aula. (50% de la nota final).

- Realización de los ejercicios de evaluación propuestos en las prácticas de aula y que consistirán en cuestiones prácticas de respuesta larga. (30% de la nota final).

- Realización de un examen de la parte de prácticas de laboratorio en el que el alumno habrá de resolver cuestiones teóricas y prácticas, de respuesta corta, acerca de los contenidos tratados en las clases de prácticas. (15% de la nota final)

- Realización de las prácticas de laboratorio y del trabajo individual que se proponga para cada una de ellas. (5% de la nota final).

Para superar la asignatura en esta convocatoria, el alumno deberá aprobar cada una de las cuatro partes que componen

la nota final.

Convocatoria Extraordinaria:

- Realización de un examen escrito, con cuestiones teóricas de respuesta corta y cuestiones prácticas de respuesta larga, acerca de los contenidos tratados en las clases expositivas y en las prácticas de aula. (80% de la nota final).

- Realización de un examen de la parte de prácticas de laboratorio en el que el alumno habrá de resolver cuestiones teóricas y prácticas, de respuesta corta, acerca de los contenidos tratados en las clases de prácticas. (20% de la nota final).

Para superar la asignatura en esta convocatoria, el alumno deberá aprobar cada una de las dos partes que componen la nota final.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Recursos:

Los recursos que el alumno debe utilizar para realizar las actividades propuestas en el laboratorio serán: multímetros, osciloscopios, generadores de funciones, fuentes de alimentación y paneles de entrenamiento para circuitos monofásicos y trifásicos. Asimismo, se utilizará el software Multisim para la simulación de circuitos eléctricos.

Bibliografía:

[1] C. K. Alexander, M. N. Sadiku; “Fundamentos de Circuitos Eléctricos”; 2002, ISBN: 970-10-3457-0, Ed. McGraw-Hill.

[2] J. R. Folch, M. R. Guasp, C. R. Porta; “Tecnología eléctrica”; 2000, ISBN: 84-7738- 767-2, Ed. Síntesis.

[3] J. F. MORA; “Máquinas Eléctricas”; 2008, ISBN: 978-84-481-6112-5, Ed. McGraw-Hill.

[4] --- ; “Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión”; 2002, Ministerio de Ciencia y Tecnologia.

Documentación complementaria:

El alumno dispondrá, en la página de la asignatura del Campus Virtual, de las diapositivas y animaciones que se utilicen en las clases teóricas y prácticas. Asimismo, contará con colecciones de problemas resueltos y propuestos de dificultad semejante a los que se encontrará en los exámenes.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Ciencia de los Materiales		**CÓDIGO**	GIMINA01-2-002
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Riba Lopez Julio Antonio		jriba@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Riba Lopez Julio Antonio		jriba@uniovi.es		

2. Contextualización

Esta asignatura es común a casi todos los grados de ingeniería de la Universidad de Oviedo. En lo que respecta a la Escuela Politécnica de Mieres, forma parte de las materias incluidas en el módulo común. según consta en la Memoria de verificación del grado de Ingeniería en los Recursos Mineros y Energéticos. Por su naturaleza básica, sus conocimientos son imprescindibles para el desarrollo de alguna de las materias de este grado en sus cinco menciones, siendo materia fundamental por su contenido así como por las competencias y habilidades para la mención en Mineralurgia y Metalurgia.

La asignatura de Ciencia de los Materiales se apoya directamente en contenidos de Física, Química y Matemáticas relacionados con asignaturas que se imparten en el primer curso de la titulación. A su vez, sirve de complemento y base a otras asignaturas como Resistencia de Materiales, Mecánica de Fluidos, etc., así como a asignaturas de la Mención de Mineralurgia y Metalurgia. El objetivo de la misma es dar a conocer al alumno y que éste comprenda los fundamentos científicos del mundo de los materiales y sus interrelaciones entre estructura, propiedades, procesado y aplicaciones.

Los contenidos de la asignatura tienen además una componente de aplicación práctica muy importante, ya que a través de la exposición y el estudio paulatinamente se van encontrando y planteando preguntas y respuestas a la diferente problemática involucrada en la utilización y comportamiento de los materiales. Cualquier consideración sobre las formas de control de la calidad del material está convenientemente reflejada. Resistencia, fractura, fatiga, fluencia, desgaste, etc… encuentra su explicación en la materia del curso*: Estructura --- Propiedades ---- Aplicaciones.* La *estructura* permite el conocimiento del material y por tanto justifica sus *propiedades* que lo hacen útil para diferentes aplicaciones. Establecida esa correspondencia fundamental estamos en la mejor disposición para que modificando la estructura consigamos nuevas propiedades que amplíen el abanico de aplicaciones. El camino inverso es de plena actualidad pues la evolución tecnológica nos está conduciendo a necesitar obtener materiales a medida de las aplicaciones.

3. Requisitos

Son necesarios conocimientos previos de Matemáticas, Física y Química. Se recomienda haber aprobado dichas asignaturas antes de cursar la Ciencia e Ingeniería de Materiales, así como tener conocimientos de inglés con el fin de poder acceder a todas las fuentes bibliográficas y conocimientos básicos de informática con el fin de poder manejar adecuadamente las herramientas utilizadas en la asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Los objetivos de la asignatura “Ciencia de los materiales” se concretan del modo que sigue:

<u>Conocimientos</u>

- Conocer el modo como se agrupan los átomos para formar las estructuras cristalinas de los materiales convencionales y sus defectos característicos. Conocer las bases que fundamentan los fenómenos de difusión en estado sólido.

- Conocer el fundamento de las propiedades de los materiales y su dependencia con la estructura de los diferentes materiales.
- Conocer las bases de los diagramas de equilibrio.
- Conocer las transformaciones que tienen lugar en los tratamientos térmicos de los aceros y fundiciones.
- Conocer las principales familias de aleaciones metálicas no férreas.
- Conocer las estructuras, propiedades, procesos básicos de fabricación y aplicaciones características de las cerámicas industriales.
- Conocer los fenómenos de polimerización, las estructuras, familias, propiedades y aplicaciones de los plásticos industriales.
- Conocer la forma de componer materiales simples para fabricar materiales compuestos, con sus características y propiedades..

Habilidades

- Calcular los parámetros fundamentales que describen las estructuras cristalinas.
- Capacidad para utilizar las leyes de la difusión.
- Capacidad para determinar las propiedades de los materiales convencionales a partir de los ensayos experimentales normalizados correspondientes.
- Capacidad para interpretar los diagramas de equilibrio binarios,
- Capacidad para interpretar el diagrama Fe-C y las curvas de transformación de los aceros y fundiciones de cara a modificar sus propiedades mediante la realización de tratamientos térmicos.
- Capacidad para realizar en la práctica tratamientos térmicos concretos
- Capacidad para interpretar los diagramas de equilibro base de las aleaciones metálicas más importantes.
- Capacidad para interpretar las propiedades de los plásticos a partir de sus características estructurales.
- Capacidad para calcular las propiedades de los materiales compuestos a partir de las de los materiales simples que los constituyen.
- Capacidad interpretar las microestructuras de los materiales estudiados.
- Organizar un trabajo concreto y llevarlo a cabo.
- Escribir de manera resumida un trabajo científico-técnico.

Actitudes

- Crear en el estudiante una inquietud en cuanto a la adquisición del conocimiento científico
- Crear en el estudiante la inquietud de aplicar los conocimientos adquiridos en ingeniería
- Formación de un espíritu abierto, crítico y emprendedor.

5. Contenidos

En la asignatura que nos ocupa, se pretende que el alumno conozca los fundamentos básicos de la ciencia de los materiales, la clasificación de las diversas familias de materiales, sus propiedades, aplicaciones y comportamiento en servicio, y la tecnología desarrollada para la mejora de las propiedades de los materiales. para la formación profesional y/o investigadora del estudiante.

Los contenidos de la asignatura “Ciencia de materiales” se han organizado con arreglo a los siguientes temas, que se desarrollarán en este mismo orden:

1. Introducción a la Ciencia y Tecnología de Materiales en Ingeniería. Concepto de material. Evolución. Tipos de materiales. Estructura atómica y electrónica.
2. Estructuras de los sólidos, imperfecciones y defectos estructurales, fenómenos de difusión.
3. Comportamiento elástico y plástico de los materiales. Principales propiedades y ensayos para caracterización de los materiales. Fractura y fatiga.
4. Solidificación y diagramas de fase. Solidificación de equilibrio de un elemento puro. Solidificación de no equilibrio. Hetereogeneidades en la solidificación. Soluciones sólidas. Diagramas de equilibrio. Reacciones invariantes. Transformaciones de fase en estado sólido. Transformaciones gobernadas por la difusión. Transformaciones adifusionales.
5. Aceros y fundiciones férreas. Diagrama hierro-carbono, transformaciones en estado sólido y tratamientos térmicos, termoquímicos y superficiales.
6. Aleaciones no férreas de interés industrial. Diagramas de equilibrio y propiedades generales.
7. Cerámicas tradicionales y avanzadas: estructuras, propiedades y aplicaciones.
8. Plásticos industriales. Polimerización, estructuras, familias y propiedades.

9. Materiales compuestos: tipos, intercara y control de sus propiedades

Las prácticas de laboratorio a desarrollar serán:

- Práctica 1. Metalografía. Preparación de probetas. Microscopio.
- Práctica 2. Ensayos destructivos: Tracción.
- Práctica 3. Ensayos destructivos: Dureza e impacto.
- Práctica 4. Ensayos No Destructivos.(2)
- Práctica 5. El proceso Siderurgico
- Práctica 6. Ensayo Jominy.(2) Práctica 7. Tratamientos térmicos. (2).
- Practica 8. Defectos de moldeo y forja.
- Práctica 9. Observación micrográfica de probetas metalográficas (3)

6. Metodología y plan de trabajo

Con objeto de facilitar y racionalizar la organización docente de la asignatura, se propone la siguiente tipología de modalidades docentes:

1. Presenciales
    1. Clases expositivas
    2. Prácticas de aula/Seminarios
    3. Prácticas de laboratorio/aula de informática/
    4. Tutorías grupales
    5. Sesiones de evaluación
2. No presenciales, seincluyen aquí la carga de trabajo que el alumno debe de dedicar fuera del aula incluyendo tanto actividades en el Campus Virtual como trabajo autónomo del alumno (resolución y entrega de problemas y trabajos)
    1. Trabajo autónomo
    2. Trabajo en grupo

Las clases expositivas, en las que el docente desarrolla brevemente los contenidos teóricos de la asignatura danto una visión general del mismo, se complementan con el análisis de ejercicios prácticos resueltos que serán colocados por el profesor en el Campus Virtual, con objeto de que, una vez analizados y estudiados, los alumnos sean capaces de abordar cualquiera de los ejercicios complementarios y completen un conocimiento adecuado de las materias expuestas.

La Tabla 1 muestra los temas en los que se ha dividido la asignatura “Ciencia de Materiales”, y la distribución horaria necesaria de acuerdo a las modalidades docentes empleadas. Esta organización docente recoge también el orden de impartición de los diferentes temas que componen la asignatura. También se indica la planificación horaria de actividades presenciales y no presenciales con una estimación horaria para preparar los diferentes contenidos de la asignatura que permitiría planificar mejor el esfuerzo del alumno.

En la Tabla 2, se incluye el desarrollo horario semanal de la asignatura, en función de las disponibilidades del curso 2012-13.

		TRABAJO PRESENCIAL								TRABAJO NO PRESENCIAL		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo / idiomas*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
1.1. Estructuras cristalinas	11	3,5	0,5	--	--	--	--	--	4	---	7	7
1.2. Imperfecciones y difusión	13	2,5	0,5	2	--	--	--	--	5	---	8	8
2.1. Propiedades mecánicas	20	5	1	2	--	---	--	--	8	---	12	12
2.2. Propiedades eléctricas y magnéticas	9	2,5	0,5	--	--	--	--	--	3	---	6	6
2.3. Propiedades térmicas y ópticas	5	1,5	0,5	--	--	---	--	--	2	---	3	3
3. Solidificación y diagramas de fase	20	5	1	1	--	1	--	--	8	---	12	12
4. Aceros y fundiciones	33	7	1	5	--	---	--	--	13	---	20	20
5. Aleaciones no férreas	8	1,5	0,5	1	--	--	--	--	3	---	5	5
6. Materiales cerámicos	8	1,5	0,5	1	--	--	--	--	3	---	5	5
7. Materiales plásticos	13	3,5	0,5	1	--	--	--	--	5	---	8	8
8. Materiales compuestos	10	1,5	0,5	1	--	1	--	--	4	---	6	6
Total	**150**	**35**	**7**	**14**	**--**	**2**	**--**	**--**	**58**	**---**	**92**	

Tabla 1. Distribución de los contenidos de la asignatura

Semana	**Clases Expositivas**	**Practicas Aula**	**Practicas Laboratorio**	**Tutorías Grupales**
1	2	1(M1)	---	---
2	3	1(M2)	---	---
3	2	1(M1)	---	---
4	3	1(M2)	---	---

5	3	1(M1)	P1,P2,P3(1)	---
6	3	1(M2)	P1,P2,P3(1,5)	---
7	3	1(M1)	P1,P2,P3(1,5)	---
8	2	1(M2)	P1,P2,P3(1,5)	---
9	1	1(M1)	P2(1,5)	---
10	3	1(M2)	P1,P2,P3(1,5)	---
11	2	1(M1)	P1,P2,P3(1,5)	---
12	3	1(M2)	P1,P2,P3(1,5)	---
13	1	---	P1,P2,P3(1,5)	1
14	1	1(M2)	P1,P2,P3(1,5)	1
Total horas	**32+EV**	**(7x2)-1**	**(3X14)-0,5**	**2**

Tabla 2. Desarrollo horario semanal de la asignatura.

La tabla 3 da cuenta de la distribución horaria resumida de la asignatura entre las diferentes modalidades docentes empleadas.

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	35	23,33	60
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	7	4,66	
	Prácticas de laboratorio / aula de informática /	14	9,33	
	Tutorías grupales	2	1,34	
	Sesiones de evaluación	2	1,34	
No presencial	Trabajo en Grupo	8	5,33	90
	Trabajo Individual	82	54,67	
	Total	150	100	

Tabla 3. Distribución horaria de la asignatura

MODALIDADES	Horas	%
Evaluación	0.0	0.0
No Presenciales	92.0	61.33
Clases Expositivas	35.0	23.33
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Prácticas de Laboratorio	14.0	9.33
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Existirán dos sistemas de evaluación: Convocatoria Ordinaria (Recomendado) y Convocatoria extraordinaria. El primero de ellos presupone la asistencia a clase y el seguimiento del curso con realización diferentes actividades teórico - prácticas y de trabajo programadas durante el curso. En el segundo procedimiento las actividades teórico - prácticas y de trabajo se incluirán en una evaluación global de los conocimientos del curso

La evaluación ordinaria del aprendizaje de los estudiantes estará preferentemente dirigida a la consideración y ponderación del trabajo realizado a lo largo de todo el curso. En la evaluación extraordinaria todo el proceso evaluador se concreta en una única prueba de tipo teórico – práctico relativa a los contenidos de la asignatura.

El desarrollo del **proceso evaluador ordinario** se detalla a continuación:

La evaluación final del aprendizaje de los estudiantes se realizará a través de un examen cuya incidencia en la calificación global será del 60%. En dicho examen de tres horas de duración como máximo constará de cuestiones teóricas (5 puntos) y ejercicios o problemas (5 puntos).

A lo largo del curso se irán proponiendo la realización de un conjunto de ejercicios, similares a los que se habrán desarrollado en las clases, correspondiendo la valoración global de estas tareas a un 10% de la calificación final del estudiante.

Los trabajos e informes de practicas de laboratorio que se vayan solicitando para su resolución a lo largo del curso, supondrán el 20% de la mencionada calificación final.

Un 10% de la evaluación final corresponderá a la presentación de una memoria de un trabajo realizado en pequeños grupos cuyas indicaciones y normativa el profesor dará a conocer al inicio del curso a través del Campus Virtual.

Para todas y cada una de las actividades planteadas, al alumnado se dispondrá de un plazo de entrega de forma que el discente lleve la asignatura al día y desarrolle habilidades como la planificación y la organización.

Las prácticas de laboratorio son de carácter obligatorio para el sistema de evaluación ordinario, tanto en su asistencia como en la entrega del informe de las mismas (10%). En la Tabla 4 se resume la ponderación de todas y cada una de las actividades propuestas en el proceso evaluativo.

% Calificación	**Total**
Exámenes de carácter teórico-práctico.	60
Informes y cuestiones sobre las practicas.	20
Entrega ejercicios.	10
Memoria trabajo en grupo	10

Tabla 4. Ponderación de las diferentes actividades en el proceso evaluativo ordinario.

En el examen final, convocatoria ordinaria, fusiona los procedimientos de evaluación; exigirá una calificación mínima de 5 puntos sobre un total de 10. Excepcionalmente, en el caso de aquellos alumnos que no hayan podido seguir el curso, por causa justificada, se les podría plantear algunas cuestiones adicionales sobre las prácticas, ejercicios entregables y trabajos propuestos que tendrán valoración del 40%, idéntica a la máxima nota de las actividades correspondientes a los diferentes entregables. En esta prueba adicional se tratará de contestar cuestiones teóricas y prácticas de cualquiera de las sesiones presenciales e incluirá la resolución de algunos ejercicios o problemas.

Los alumnos, anteriormente citados, que por cualquier causa justificada no pudieron seguir el curso y que se les evaluará en el examen final sobre las prácticas, ejercicios y trabajos (40%), necesitan obtener una calificación igual o superior a lo que sería un 35% de la nota de ese semi-examen para poder hacer media.

Los alumnos que no hubieran alcanzado el aprobado en la convocatoria ordinaria podrán presentarse a las convocatorias extraordinarias a las que tuvieran derecho, que consistirán en la realización de un examen sobre el contenido completo del curso, que incluirá ejercicios, preguntas de teoría y preguntas sobre los contenidos de las clases prácticas de laboratorio. La superación de la asignatura en estos exámenes exigirá una calificación mínima de 5 puntos sobre un total de 10.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Es imprescindible acceder regularmente al Curso virtual de al asignatura, donde se colgarán puntualmente todas las novedades relacionadas con el Curso. Así mismo, el alumno podrá hacer todo tipo de consultas e intecambiar opiniones con sus compañeros en los foros pertinentes.

Como material fundamental del curso se utiliza un texto o apuntes elaborados por profesores de la asignatura y del departamento de Ciencia de Materiales e Ingeniería Metalúrgica, que recoge los contenidos esenciales de la misma. También se utiliza un conjunto de ejercicios o problemas parte de los cuales se desarrollarán o serán planteados en las clases y otra parte deberá ser resuelta a lo largo del curso por los estudiantes y formará parte de su trabajo individual que deberán enviar o entregar al profesor.

Además, los estudiantes podrán utilizar los libros especializados de consulta ubicados en la biblioteca general del campus de Mieres que se exponen a continuación:

- .Ashby, M. F. y Jones, D. R. H., Engineering Materials, Vol. 1 y 2, Pergamon Press, 1980, 1986.
- Askeland D.R., Ciencia e ingeniería de los materiales, Ed. Paraninfo 2001.
- Callister W.D., Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales, Vol. 1 y 2, Edit. Reverté, Barcelona, 1995.
- Flinn R.A. y Trojan P.K., Engineering Materials and their applications, Houghton Mifflin Co., 1990
- Mangonon P.L., The principles of Materials Selection for Engineering Design, Prentice Hall, 1999.
- Schakelford J. F., Introducción a la Ciencia de Materiales para ingenieros, Prentice Hall, 1998.
- Smith W.F., Fundamentos de la Ciencia e ingeniería de materiales, Mc Graw-Hill Interamericana, 2004.
- Van Vlack L.H., Elements of Materials Science and Engineering, Addison-Wesley Pub. Co., 1989.

Nota:A pesar de la existencia de varios conductos para el establecimiento de contacto con el profesorado, se recomienda canalizar toda consulta y petición de información a través de las herramientas de comunicación disponibles en el Curso Virtual de la asignatura.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Mecánica de Rocas y del Suelo		**CÓDIGO**	GIMINA01-2-003
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Ariznavarreta Fernandez Fernando		ariznaf@uniovi.es		
Rodriguez Diaz Miguel Angel		mangelrd@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Ariznavarreta Fernandez Fernando		ariznaf@uniovi.es		
Rodriguez Diaz Miguel Angel		mangelrd@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura tiene como objetivo presentar a los estudiantes los aspectos esenciales relativos al comportamiento de los suelos y de las rocas.

Los contenidos se centran fundamentalmente en desarrollar los aspectos básicos que influyen en dicho comportamiento y su respuesta frente a las acciones externas provocadas por las obras geotécnicas ejecutadas por el ser humano.

El alumno ha de ser capaz de analizar cuáles son los efectos esperables más importantes de una determinada acción sobre el terreno y la respuesta de éste en función del tipo del terreno.

Ha de ser capaz de identificar los problemas fundamentales que puede presentar un determinado tipo de terreno y el efecto que sobre él pueden tener las obras ejecutadas.

Con ello dispondrá de las competencias básicas para abordar el diseño de obras geotécnicas desarrolladas en otras materias posteriores.

3. Requisitos

El alumno ha de cumplir los requisitos generales planteados para la titulación.

Se espera por parte del alumno competencias básicas en el manejo de equipos informáticos y software de gestión.

Asimismo se requieren conocimientos generales de geometría, cálculo diferencial y álgebra matricial, así como conocimientos básicos de elasticidad.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

La asignatura se configura para cubrir parcialmente las siguientes competencias extraídas de la memoria de verificación del grado:

CG01 Capacidad de análisis y síntesis

CG05 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio

CG07 Resolución de problemas

CG15 Razonamiento crítico

CG19 Creatividad

CC6: Conocimiento de geotecnia y mecánica de suelos y de rocas.

EM4: Estudios geotécnicos aplicados a la minería, construcción y obra civil.

EM5: Ensayos mineralógicos, petrográficos y geotécnicos. Técnicas de muestreo.

EM8: Diseño y ejecución de obras superficiales y subterráneas.

IE4: Estudios geotécnicos aplicados a la minería, construcción y obra civil.

IE5: Ensayos mineralógicos, petrográficos y geotécnicos. Técnicas de muestreo.

IE8: Diseño y ejecución de obras superficiales y subterráneas.

SP4: Ensayos mineralógicos, petrográficos y geotécnicos. Técnicas de muestreo.

SP11: Estudios geotécnicos aplicados a la minería, construcción y obra civil.

SP12: Diseño y ejecución de obras superficiales y subterráneas.

5. Contenidos

La asignatura se divide en dos bloques bien diferenciados, correspondientes a la mecánica de rocas y la mecánica de suelos.

En cada uno de los bloques se dividirán en partes teóricas, prácticas de laboratorio y de aula (en la que se resolverán ejercicios que permitan afianzar los conceptos teóricos proporcionados en las clases expositivas de teoría).

BLOQUE I: Mecánica de Suelos

Teoría

TS1: Introducción. La mecánica de Suelos y de las rocas.

TS2: Factores índice y clasificación de los suelos.

TS3: Hidráulica de suelos: propiedades hidráulicas de los suelos y flujo de agua.

TS4: Mecánica del medio continuo aplicado a la mecánica de suelos.

TS5: Deformabilidad de los suelos: compresibilidad y consolidación.

TS6: Resistencia al corte de los suelos.

Prácticas de Aula:

PT1: Ejercicios de relaciones entre fases y cálculo de presiones en el terreno.

PT2: Ejercicios de hidráulica de suelos.

PT3: Ejercicios de deformabilidad del suelo.

Prácticas de Laboratorio:

LS1: Ensayos para la determinación de las relaciones entre fases de un suelo.

LS2: Ensayos para la clasificación de suelos: granulometría y límites de Atterberg.

LS3: Ensayos para la determinación del coeficiente de permeabilidad de un suelo.

LS4: Ensayos de determinación de la deformabilidad de un suelo: edómetro.

LS5: Ensayos para la determinación de la resistencia al corte de un suelo: corte directo y ensayos triaxiales.

BLOQUE II: Mecánica de Rocas.

Teoría:

TR1: Introducción a la mecánica de Rocas.

TR2: Propiedades de la matriz rocosa.

TR3: Propiedades de las discontinuidades.

TR4: Caracterización de macizo rocoso.

TR5: Excavabilidad del macizo rocoso.

Prácticas de Laboratorio:

LR1: Identificación de familias de discontinuidades.

LR2: Estabilidad de cuñas en excavaciones superficiales.

LR3: Estabilidad de cuñas en excavaciones subterráneas.

LR4: Análisis tensional de excavaciones.

LR5: Ensayos de identificación de la roca.

LR6: Ensayos de caracterización mecánica del medio rocoso.

Tutorias Grupales:

TG1: puesta en común y revisión conjunta de los conceptos, habilidades y competancias adquiridos en el bloque I.

TG2: puesta en común y revisión conjunta de los conceptos, habilidades y competancias adquiridos en el bloque II.

Evaluación:

EV: examen presencial de la asignatura.

6. Metodología y plan de trabajo

		TRABAJO PRESENCIAL								TRABAJO NO PRESENCIAL		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
TS1	**2,5**	1							**1**		1,5	**1,5**
TS2	**7,5**	3							**3**			
TS3	**11**	4							**4**		7	7
TS4	**7,5**	3							3		4,5	4,5
TS5	**11**	4							**4**		7	7
TS6	**7,5**	3							3		4,5	4,5
PT1	5		2						2		3	3
PT2	5		2						2		3	3
PT3	7,5		3						3		4,5	4,5
LS1	5			2					2		3	3
LS2	5			2					2		3	3
LS3	2,5			1					1		1,5	1,5
LS4	5			2					2		3	3
LS5	7,5			3					3		4,5	4,5
TR1	2,5	4							1		1,5	1,5
TR2	5	2							2		3	3
TR3	5	2							2		3	3

TR4	7,5	3							3		4,5	4,5
TR5	5	2							2		3	3
LR1	6			2					2		4	4
LR2	6			2					2		4	4
LR3	6			1					2		4	4
LR4	6			2					2		4	4
LR5	2,5			1					1		1,5	1,5
LR6	5			2					2		3	3
TG1	1					1			1			
TG2	1					1			1			
EV	2								22			
Total	150	28	7	21	0	2	0	2	60	0	90	90

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	28	18,67	60
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	7	4,67	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	21	14	
	Prácticas clínicas hospitalarias	0	0	
	Tutorías grupales	2	1,33	
	Prácticas Externas	0	0	
	Sesiones de evaluación	2	1,33	
No presencial	Trabajo en Grupo	0	0	90
	Trabajo Individual	90	60	
	Total			150

MODALIDADES	Horas	%
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
No Presenciales	92.0	61.33
Clases Expositivas	28.0	18.67
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Evaluación	0.0	0.0
Prácticas de Laboratorio	21.0	14.0
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

La evaluación de la asignatura se llevará a cabo mediante un examen presencial en el que se valorarán las competencias adquiridas en cada una de las partes en que se divide la asignatura.

El examen constará de las siguientes partes:

Bloque de Mecánica de Suelos:

Un examen de teoría (ETS).

Un examen de problemas (EPT)

Un examen de laboratorio (ELS)

Bloque de Mecánica de Rocas:

Un examen teórico-práctico (ETR)

Un examen de laboratorio (ELR)

Cada una de las cinco partes anteriores se puntuará sobre 10 puntos. No podrá aprobar ningún alumno que haya obtenido en alguna de las partes anteriores una puntuación inferior a 3 puntos.

La nota final se obtendrá ponderando las notas de cada una de las cinco partes como sigue:

ETS: 25%

EPT: 20%

ELS: 15%

ETR: 20%

ELR: 20%

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Bloque de Mecánica de Suelos:

Teoría

- Mecánica de Suelos.

Iglesias, Celso.

Ed. Síntesis.

- Ingeniería Geológica.

González de Vallejo, L.I. et al.

Ed. Prentice Hall.

- Mecánica de Suelos. Tomo 1.

Juárez Badillo, E. y Rico Rodríguez, A.

Ed. Limusa (México)

- Fundamentos de Mecánica de Suelos.

Whitlow, Roy.

Ed. CECSA

- Geotecnia y Cimientos. Tomo 1.

Jiménez Salas et al.

Ed. Rueda.

- Manual del Ingeniero Civil. Tomo I. Sección 7.

Merritt, F.S.

Ed. Mc Graw Hill.

- Mecánica de Suelos en la Ingeniería Práctica.

Terzaghi, K. y Peck.

Ed. Ateneo.

Ejercicios

- Problemas de Geotecnia y Cimientos.

Izquierdo Silvestre, F.A. et al.

Ed. Universidad Politécnica de Valencia.

- Problemas resueltos de Mecánica de Suelos y de Cimentaciones.

Villalaz, Crespo.

Ed. Limusa.

- Geotecnia: Problemas resueltos. Mecánica de Suelos.

Olivella Pastallé et al.

Ed. Universidad Politécnica de Cataluña.

- Mecánica de Suelos. Problemas Resueltos.

Olivella, S.

Ed. Universidad Politécnica de Cataluña.

Bloque de Mecánica de Rocas:

- “”Rock slope engineering”. Hoek, E., Bray J. W. Editorial ITPS/Routledge. Libro interesante para diseño de taludes en roca.
- “Comprehensive rock engineering. Principles, practice & projects”. Pergamon press ltd. 5 vol.: 1. Fundamentals; 2. Analysis and design methods; 3. Rock testing and site characterization; 4. Excavation, support and monitoring; 5. Surface and undrerground Project case histories. Es una enciclopedia interesante, aunque cara. Útil a nivel de consulta.
- “Curso de elasticidad y resistencia de materiales”. Luis Ortiz Berrocal.
- “Engineering rock mechanics. Part 1: An introduction to the principles”. Hudson, J. A. y Harrison J.P., Harrison J.P. Pergamon, Londres.
- “Engineering rock mechanics. Part 2: ilustrative worked examples”. Hudson, J. A. y Harrison J.P., Harrison J.P. Pergamon, Londres.
- “Foundations on rock”. Wyllie, D. C. E & FN Spon. Libro interesante para diseño de cimentaciones en roca.
- “Geología aplicada a la ingeniería civil”. Juan Manuel López Marinas. Ed. Dossat.
- “Ingeniería geológica”. Luis I. González Vallejo. Ed. Prentice May.
- “Ingeotúneles. Volmen 2. Capítulo 2. Carlos López Jimeno. Ed. Entorno Gráfico.
- “Ingeotúneles. Volmen 2. Capítulo 6. Carlos López Jimeno. Ed. Entorno Gráfico.
- “Ingeotúneles. Volmen 6. Capítulo 1. Carlos López Jimeno. Ed. Entorno Gráfico.
- “Ingeotúneles. Volumen 1. Capítulo 1”. Carlos López Jimeno. Ed. Entorno Gráfico.
- “Practical Rock Engineering”. Hoek, E.
- “Rock Mechanics for underground mining”. Brady B. H. G. y Brown E. T.
- “Underground Excavations in rock”. Hoek, E. and Brown, E. T. Edición en castellano disponible en la editorial Mc.Graw-Hill. Libro interesante para diseño de túneles.
- Página de internet del grupo Rocscience: http://www.rocscience.com.
- “International Journal of Rock Mechanics and MIning Science”. Edita J. A. Hudson, y publicada por Pregamon Press, Elsevier Science. http://www.elsevier.nl/locate/ijrmms
- “”Rock Mechanics and Rock Engineering”. Edita K. Kovay y H. H. Einstein, y publicada por Springer-Velag. http://link.springer.de/link/services/journals/00603/about.htm
- International Society for Rock Mechanics: www.isrmn.net

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Resistencia de Materiales y Teoría de Estructuras		**CÓDIGO**	GIMINA01-2-004
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	9.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Marquez Gentil Antonio		amarquez@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Marquez Gentil Antonio		amarquez@uniovi.es		

2. Contextualización

El objetivo de la asignatura es desarrollar las capacidades necesarias para manejar con destreza las herramientas de la Resistencia de materiales y la Teoría de estructuras, con un enfoque amplio, integral e interdisciplinar, y con un tratamiento fundamentalmente aplicado de los temas tratados.

Desde este punto de vista la asignatura, por su carácter básico, y por el enfoque de desarrollo, constituye un instrumento metodológico transversal, de aplicación general, que facilita la integración de los contenidos de las diferentes asignaturas que incluye el grado.

La asignatura pertenece al módulo común de Ingeniería de estructuras y sirve de base a las asignaturas:

- Mecánica de rocas del suelo (segundo curso, 6 ECTS)
- Fundamentos de máquinas y construcción (tercer curso, 6 ECTS)
- Ingeniería geotécnica (tercer curso, 6 ECTS)

3. Requisitos

Son convenientes conocimientos básicos de:

- álgebra lineal
- cálculo diferencial e integral en una y varias variables
- métodos numéricos
- informática
- mecánica del sólido rígido

Estos conocimientos los habría adquirido el alumno en asignaturas:

- Álgebra lineal (primer curso, 6 ECTS)
- Cálculo (primer curso, 6 ECTS)
- Ampliación de cálculo (segundo curso, 6 ECTS)
- Métodos numéricos (primer curso, 6 ECTS)
- Informática (primer curso, 6 ECTS)
- Mecánica y termodinámica (primer curso, 6 ECTS)

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Competencias generales:

- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad de organización y planificación
- Comunicación oral y escrita en la lengua nativa
- Conocimiento de una o más lenguas extranjeras
- Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- Capacidad de gestión de la información
- Resolución de problemas
- Toma de decisiones
- Gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo y organizar los recursos disponibles
- Trabajo en equipo
- Razonamiento crítico
- Habilidades en las relaciones interpersonales
- Aprendizaje autónomo
- Adaptación a nuevas situaciones
- Creatividad
- Liderazgo
- Iniciativa y espíritu emprendedor

Competencias específicas comunes a la rama de Minas:

- Conocimiento de Resistencia de materiales y Teoría de estructuras
- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios y tecnología de materiales
- Conocimiento de geotecnia y mecánica de suelos y de rocas

Resultados de aprendizaje:

- Conocer los fundamentos teóricos de la resistencia de materiales
- Conocer los fundamentos teóricos del cálculo de estructuras
- Saber dimensionar elementos resistentes simples
- Saber aplicar los métodos clásicos de cálculo de estructuras
- Resolver estructuras sencillas mediante el método de los elementos finitos

5. Contenidos

1. Introducción a la Resistencia de materiales y a la Teoría de estructuras.

2. Tracción y compresión.

3. Teoría elemental de la cortadura.

4. Flexión. Análisis de tensiones.

5. Flexión. Análisis de deformaciones.

6. Flexión hiperestática.

7. Teoría elemental de la torsión

8. Flexión lateral. Pandeo.

9. Solicitaciones compuestas.

10. Cálculo matricial de estructuras.

11. Introducción al método de los elementos finitos en el cálculo estructural.

6. Metodología y plan de trabajo

		TRABAJO PRESENCIAL								TRABAJO NO PRESENCIAL		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
1	38.5	6	2.5	6		1			15.5	10	13	23
2	24.5	6	1	1.5		1			9.5	6	9	15
3	9.75	2	1	0.75					3.75	2	4	6
4	31	4	1	6		1			12	9	10	19
5	14.75	4	1	0.75					5.75	4	5	9
6	16	5	1						6	4	6	10
7	14.75	4	1	0.75					5.75	4	5	9
8	14.75	4	1	0.75					5.75	4	5	9
9	22	7	1						8	5	9	14
10	16			6					6	4	6	10
11	23			9					9	5	9	14
Total	**225**	**42**	**10.5**	**31.5**		**3**			**87**	**57**	**81**	**138**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	42	48.27	87
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	10.5	12.07	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	31.5	36.20	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales	3	3.46	
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación			
No presencial	Trabajo en Grupo	57	41.30	138
	Trabajo Individual	81	58.70	
	Total	225		

MODALIDADES	Horas	%
Tutorías Grupales	3.0	1.33
No Presenciales	138.0	61.33
Prácticas de Laboratorio	31.5	14.0
Prácticas de Aula/Semina	10.5	4.67
Clases Expositivas	42.0	18.67
Evaluación	0.0	0.0
Total	225.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

- Exámenes de carácter teórico o práctico: 60 %
- Ejercicios, trabajos y exposiciones desarrolladas durante el curso: 20 %
- Informe/examen sobre prácticas de laboratorio: 10 %
- Participación activa del alumno en el desarrollo de la asignatura: 10 %

Los alumnos que no hayan cursado la asignatura, podrán examinarse (de toda la asignatura) en la convocatoria extraordinaria. La evaluación en esta convocatoria extraordinaria será un único examen de carácter teórico-práctico (100 %) de los *contenidos* de la asignatura.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

L. Ortiz Berrocal (1998), *Elasticidad*, McGraw-Hill.

M. Vazquez (1994), *Resistencia de materiales*, Noela.

L. Ortiz Berrocal (2007), *Resistencia de materiales*, McGraw-Hill.

G. M. Gere y S.P. Timoshenko (1997), *Mecánica de materiales*, ITP.

S.P. Timoshenko y D.H. Young (1981), *Teoría de estructuras*, Urmo.

E. Oñate (1992), *Cálculo de estructuras por el método de los elementos finitos*, Centro Internacional de Métodos Numéricos en la Ingeniería, CIMNE, UPC, Barcelona.

J.N. Reedy (2005), *An introduction to the finite element method*, McGraw-Hill.

M. Vázquez (1992), *Cálculo matricial de estructuras*, Colegio de Ingenieros de Obras Públicas de Madrid.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Topografía		**CÓDIGO**	GIMINA01-2-005
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Gonzalez-Pumariega Solis Pelayo		pelayogs@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Muñiz Rubiera Beatriz		munizbeatriz@uniovi.es		
Perdiguer Lopez Raquel		rperdiguer@uniovi.es		
Gonzalez-Pumariega Solis Pelayo		pelayogs@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura pertenece a la materia de Topografía (MT12) del Módulo Común y se imparte en el segundo semestre del segundo curso de la carrera.

El objetivo fundamental consiste en proporcionar al alumno los fundamentos básicos de la técnica topográfica, la cartografía matemática y la fotogrametría.

3. Requisitos

Se recomienda tener conocimientos previos de matemáticas, representación gráfica, informática, óptica, geometría y trigonometría.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Se pretende que los estudiantes adquieran las siguientes competencias generales indicadas en la memoria de verificación de la titulación:

CG01 Capacidad de análisis y síntesis.

CG02 Capacidad de organización y planificación.

CG03 Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.

CG05 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.

CG06 Capacidad de gestión de la información.

CG07 Resolución de problemas.

CG08 Toma de decisiones.

CG09 Gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo y organizar los recursos.

CG10 Trabajo en equipo.

CG13 Habilidades en las relaciones interpersonales.

CG15 Razonamiento crítico.

CG17 Aprendizaje autónomo.

CG18 Adaptación a nuevas situaciones.

CG19 Creatividad.

CG20 Liderazgo.

CG22 Iniciativa y espíritu emprendedor.

CG23 Motivación por la calidad.

Asimismo, los objetivos conciernen a las siguientes competencias específicas, de formación básica (CB) y comunes a la rama de Minas (CC):

CB1 Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

CB2 Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

CB3 Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

CC3 Conocimientos de cálculo numérico básico y aplicado a la ingeniería.

CC8 Conocimiento de topografía, fotogrametría y cartografía.

CC13 Capacidad de planificación y gestión integral de obras, mediciones, replanteos, control y seguimiento.

CC15 Conocimiento de la metodología, gestión y organización de proyectos.

Las competencias antedichas se deberán concretar en los siguientes resultados de aprendizaje:

2RA37 Conocer los conceptos básicos relacionados con la Geodesia y la Topografía.

2RA38 Comprender los principios básicos de la teoría de errores y su aplicación al ajuste y compensación de las observaciones topográficas.

2RA39 Manejar correctamente los instrumentos topográficos y seleccionar, en función de sus características, el equipo más adecuado para alcanzar las precisiones requeridas en un proyecto.

2RA40 Aplicar los métodos topográficos utilizados en planimetría, altimetría y replanteo.

2RA41 Conocer los fundamentos, métodos y aplicaciones topográficas del Sistema de Posicionamiento Global por Satélite (GNSS).

2RA42 Aplicar los conceptos básicos relacionados con la Cartografía matemática. Conocer los sistemas de proyección cartográfica y la transformación de coordenadas. Realizar levantamientos topográficos y replanteos utilizando coordenadas UTM.

2RA43 Aplicar los conceptos básicos relacionados con la Fotogrametría. Conocer las técnicas del levantamiento

fotogramétrico y restitución, así como sus aplicaciones topo-cartográficas.

2RA44 Conocer los fundamentos teórico-prácticos de las aplicaciones especiales de la Topografía.

2RA45 Adquirir los conocimientos básicos relacionados con los trabajos de campo y de gabinete para la aplicación de los distintos métodos topográficos.

5. Contenidos

1.- Principios de Geodesia.

1.1.- Definición y objetivos de la Geodesia.

1.2.- Superficies de referencia: geoide, esfera, elipsoide.

1.3.- Parámetros elipsoidales y elementos geográficos sobre el elipsoide.

1.4.- Sistema de referencia y datum geodésico.

1.5.- Sistema de referencia y datum altimétrico.

1.6.- Requisitos de normalización y homogeneidad en España.

2.- Fundamentos de Topografía.

2.1.- Generalidades.

2.2.- Medida y error: conceptos básicos.

2.3.- Unidades de longitud, superficie y volumen.

2.4.-.Unidades angulares: sistemas sexagesimal y centesimal. Equivalencias.

2.5.- Medición de distancias y superficies.

2.6.- Medición de ángulos.

2.7.- Sistemas de coordenadas: polares y cartesianas. Transformaciones.

2.8.- Influencia de la esfericidad terrestre en Topografía.

3.- Principales equipos topográficos.

3.1.- Instrumentos para la medida directa de distancias.

3.2.- Taquímetro: medida indirecta de distancias.

3.3.- Estación total.

3.4.- Equialtímetro o nivel. Nivel láser. Plomada cenit/nadir.

3.5.- Láser escáner.

3.6.- Sistemas de Navegación Global por Satélite (GNSS).

4.- Métodos topográficos.

4.1.- Nivelación geométrica.

4.2.- Nivelación trigonométrica.

4.3.- Redes topográficas altimétricas.

4.4.- Radiación.

4.5.- Poligonación

4.6.- Intersecciones angulares: directa, inversa y mixta, simples y múltiples.

4.7.- Intersecciones distanciométricas simples y múltiples.

4.8.- Triangulación, trilateración, triangulateración.

4.9.- Redes topográficas planimétricas.

5.- Introducción a la Cartografía matemática.

5.1.- Objeto de la Cartografía. Definiciones: Mapa, Plano.

5.2.- El problema cartográfico.

5.3.- Escala.

5.4.- Proyecciones cartográficas.

5.5.- Proyección U.T.M.

5.6.- Representación cartográfica de las superficies topográficas.

5.7.- Aplicaciones elementales.

6.- Iniciación a la Fotogrametría.

6.1.- Objeto de la Fotogrametría.Diferencias entre fotografía aérea y mapa. Fotogrametría y Fotointerpretación.

6.2.- Principios generales de la fotografía.

6.3.- Visión estereoscópica.

6.4.- Fotografía aérea vertical.

6.5.- Método general de la Fotogrametría.

6.6.- Aspectos geométricos de la fotografía aérea vertical.

6.7.- Sistemas de coordenadas fotogramétricas.

6.8.- Restitución fotogramétrica.

6.9.- Ortofotografía.

6. Metodología y plan de trabajo

Para la consecución de los objetivos y competencias propuestos, se utilizarán diferentes metodologías:

a) **Clases expositivas**: el profesor presentará y discutirá la materia objeto de estudio haciendo especial hincapié en los aspectos más novedosos o de especial complejidad, integrando tanto los aspectos teóricos como los ejemplos que faciliten el razonamiento y análisis de la materia expuesta. Por ello, es muy recomendable la asistencia regular a dichas clases expositivas. También es necesario que el alumno complete el estudio de la materia con la lectura de la bibliografía recomendada, para contrastar y ampliar los conocimientos transmitidos en el aula.

b) **Clases de práctica de aula/seminario**: se llevará a cabo la aplicación de los conocimientos que los estudiantes hayan adquirido en las clases expositivas y en su trabajo no presencial. Los estudiantes dispondrán con anterioridad de una serie de cuestiones o problemas que deberán haber trabajado previamente para proceder al análisis y discusión de los mismos, de forma individual o colectiva.

c) **Tutorías grupales**: Las sesiones se desarrollarán en grupos reducidos de alumnos en las que el profesor aclarará sus dudas, estimulando el análisis y el razonamiento crítico. Para ello se propondrán a los alumnos actividades formativas que deberán resolver fuera del aula y presentar en estos seminarios o tutorías grupales.

d) **Clases de prácticas de campo/aula de informática**: con carácter previo, los alumnos deberán estudiar el esquema general de la práctica a desarrollar a partir del guión que se les proporcionará. Las sesiones comenzarán con una breve exposición por parte del profesor, donde éste hará hincapié en los aspectos más importantes de la práctica, a la vez que responderá todas aquellas cuestiones que le sean planteadas por los alumnos. Seguidamente, los alumnos llevarán a cabo el trabajo correspondiente en grupos de dos, siguiendo los procedimientos establecidos en los guiones. Durante esta fase el profesor resolverá cuantos problemas vayan surgiendo y realizará las pertinentes aclaraciones. Asimismo, el profesor formulará preguntas a los alumnos con el fin de fomentar su participación activa.

		TRABAJO PRESENCIAL						**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Temas	***Horas totales***	*Clase expositiva*	*Prácticas de aula Seminarios*	*Prácticas de campo /Aula de informática*	*Tutorías grupales*	*Sesiones de evaluación*	***Total***	*Trabajo en grupo*	*Trabajo individual*	**Total**
Tema 1	21	1,5	2	0	0	1	9	2	10	12
Tema 2		4,5								
Tema 3	75	4,0	3	15	1	1	29	16	30	46
Tema 4		5,0								
Tema 5	54	6,0	2	6	1	1	20	10	24	34
Tema 6		4,0								
	150	**25**	**7**	**21**	**2**	**3**	**58**	**28**	**64**	**92**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	25	16,7	58
	Prácticas de aula / Seminarios	7	4,7	
	Prácticas de campo / aula de informática	21	14,0	
	Tutorías grupales	2	1,3	
	Sesiones de evaluación	3	2,0	
No presencial	Trabajo en Grupo	28	18,7	92
	Trabajo Individual	64	42,7	
	Total	150		

MODALIDADES	Horas	%
Evaluación	0.0	0.0
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
No Presenciales	92.0	61.33
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Clases Expositivas	28.0	18.67
Prácticas de Laboratorio	21.0	14.0
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria, la evaluación de la asignatura constará de tres partes en las que se valorará, respectivamente:

a) **El grado de adquisición de las capacidades previstas a partir de los resultados del aprendizaje alcanzados**. Para ello se realizará un examen teórico-práctico en el periodo de exámenes oficialmente establecido para cada convocatoria. El contenido teórico de la asignatura se evaluará mediante una prueba de carácter objetivo en la que cada respuesta errónea anulará una correcta. El contenido práctico conllevará la realización de varios ejercicios numéricos del mismo tipo de los que se resolverán a lo largo del curso en las clases expositivas, en las clases prácticas y en las tutorías grupales. También se planteará la alternativa voluntaria y no excluyente de realizar tres exámenes parciales, de forma que el alumno que haya superado estos y desee subir la nota obtenida, podrá concurrir, además, al examen final de la convocatoria ordinaria.

b) **El trabajo autónomo o grupal realizado durante el curso**. En este caso se valorarán las memorias de las prácticas de campo y de los trabajos realizados por el alumno, bien de forma individual o en grupo, prestando especial atención al conocimiento de los conceptos, su aplicación para la resolución de los problemas planteados, así como la capacidad de comunicarlos y transmitirlos de forma oral y escrita, penalizándose la incorrección lingüística y ortográfica.

c) **La participación activa en el desarrollo de la asignatura**. Se valorará la asistencia y la participación activa del alumno en las actividades individuales y colectivas desarrolladas a lo largo del curso.

Sistemas de evaluación	Competencias generales (CG) Competencias específicas (CB / CC) Resultados del aprendizaje (2RA)	%
Pruebas escritas teóricas y/o prácticas de realización individual	CG01 / CG02 / CG03 / CG06 / CG07 / CG15 / CG17 / CG23 CB01 / CB02 / CB03 CC03 / CC08 / CC13 / CC15 2RA37 / 2RA38 / 2RA40 / 2RA41 / 2RA42 / 2RA43 / 2RA44	60
Evaluación de las prácticas de campo y de los trabajos realizados individualmente y en grupo	CG01 / CG02 / CG03 / CG05 / CG06 / CG07 / CG08 / CG09 / CG10 / CG13 / CG15 / CG17 / CG18 / CG19 / CG20 / CG22 / CG23 CB01 / CB02 / CB03 CC03 / CC08 / CC13 / CC15 2RA39 / 2RA45	30
Control de asistencia y notas del profesor acerca de la participación activa del alumno en actividades individuales y colectivas	CG02 / CG08 / CG10 / CG13 / CG18 / CG19 / CG22 / CG23	10

En cada uno de los apartados a evaluar, el alumno deberá obtener un mínimo del 40% de su nota máxima para que intervenga en el cómputo de la calificación final. Esta se obtendrá como suma ponderada de los tres apartados evaluables, debiendo ser igual o superior a 5,0 sobre 10 para superar la asignatura.

En el caso de que un alumno suspenda la asignatura por no haber obtenido la nota mínima en uno de los apartados, la nota que figurará en el acta será la suma de las diferentes partes, si es menor de 4,0 puntos, o de 4,0 en caso contrario.

Si el alumno no logra superar la asignatura en la convocatoria ordinaria, podrá conservar las calificaciones de aquellos apartados en los que haya obtenido, al menos, el 50% de la nota máxima correspondiente hasta la convocatoria extraordinaria del mismo curso académico. En aquellos casos en los que un alumno no haya conseguido superar la asignatura, pero tenga una calificación igual o superior al 50% en el apartado correspondiente a las prácticas de campo y actividades individuales y colectivas, podrá optar por convalidar dicho resultado para el curso inmediatamente siguiente, pasando a computarse el resultado que haya obtenido como el 50% de la nota máxima correspondiente.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

A lo largo del curso, el profesor especificará el material bibliográfico específico recomendado para cada uno de los bloques temáticos que conforman la asignatura. Para el desarrollo de las prácticas de campo, se pondrán a disposición de los alumnos los guiones correspondientes.

A título orientativo, a continuación se relacionan diversos libros de texto y revistas relacionados con la materia a tratar:

- Domínguez García-Tejero, Francisco (1998, 13ª ed.): ***Topografía general y aplicada***. Mundi-Prensa. Madrid.

- Estruch Serra, Miquel (2002): ***Topografía para minería subterránea***. Edicions Universitat Politècnica de Catalunya. Barcelona.

- Estruch Serra, Miquel (1996): ***Cartografía minera***. Edicions Universitat Politècnica de Catalunya. Barcelona.

- Fernández Fernández, Luis (1980): ***Topografía minera***. Universidad de León. León.

- Ferrer Torío, Rafael y Piña Paton, Benjamín (1996): ***Topografía aplicada a la Ingeniería***. Instituto Geográfico Nacional. Madrid.

- Ferrer Torío, Rafael y Piña Paton, Benjamín (1991): ***Instrumentos topográficos***. Universidad de Cantabria. Santander.

- Ferrer Torío, Rafael y Piña Paton, Benjamín (1991): ***Introducción a la Topografía***. Universidad de Cantabria. Santander.

- Ferrer Torío, Rafael y Piña Paton, Benjamín (1991): ***Metodologías Topográficas***. Universidad de Cantabria. Santander.

- Franco Rey, Jorge (1999): ***Nociones de Topografía, Geodesia y Cartografía***. Universidad de Extremadura. Cáceres.

- Nuñez García del Pozo, Alfonso; Valbuena, José L. y Velasco, Jesús (1992): ***GPS, la nueva era de la Topografía***. Ciencias Sociales. Madrid.

- Martín López, José (1999): ***Cartografía***. Colegio de Ingenieros Técnicos en Topografía. Madrid.

- Polidura Fernández, Francisco J. (2000): ***Topografía, Geodesia y Cartografía aplicadas a la Ingeniería***. Mundi Prensa Libros. Madrid.

- Ruíz Morales, Mario (2003): ***Nociones de Topografía y Fotogrametría aérea***. Universidad de Granada. Granada.

- Sanjosé Blasco, José Juan de y otros (2000): ***Introducción a las ciencias que estudian la geometría de la superficie terrestre***. Bellisco. Madrid.

- Vázquez Maure, Francisco y Martín López, José (1988): ***Lectura de mapas***. Instituto Geográfico Nacional. Madrid.

- Vázquez Maure, Francisco y Martín López, José (1988): ***Fotointerpretación***. Instituto Geográfico Nacional. Madrid.

- Vidal Valdés de Miranda (1996): ***Topografía general y aplicada. Tomos I, II, III y IV***. Dispatec. Mieres.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Ampliación de Cálculo		**CÓDIGO**	GIMINA01-2-006
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Formación Básica	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Rios Fernandez Maria Reyes De Los		reyes@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Rios Fernandez Maria Reyes De Los		reyes@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura se imparte en el primer semestre del segundo curso por lo que los alumnos ya han estudiado los aspectos fundamentales del álgebra lineal, del cálculo de una variable y del cálculo diferencial de varias variables.

En esta asignatura se pretende que los alumnos adquieran una formación básica en cálculo integral de varias variables, cálculo vectorial, ecuaciones diferenciales y series de Fourier. Estos temas constituyen una importante herramienta matemática en el ámbito de la Ingeniería de Minas.

Además, el alumno deberá utilizar con soltura el lenguaje matemático como instrumento del conocimiento científico en general y ser capaz de analizar modelos matemáticos de problemas reales.

En las clases prácticas el alumno se familiarizará con una herramienta informática suficientemente potente para realizar cálculos.

3. Requisitos

Es recomendable poseer conocimientos de cálculo diferencial e integral de funciones de una variable, cálculo diferencial de funciones de varias variables y álgebra lineal. Estos contenidos están incluidos en las asignaturas de Álgebra y Cálculo que se imparten durante el primer semestre del primer curso.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Competencias

Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería relacionada con: cálculo integral en varias variable y,ecuaciones diferenciales y series de Fourier.

Conocimientos básicos de programas informáticos con aplicación en ingeniería.

Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que capacite a los alumnos para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad profesional del Ingeniero de Recurso Mineros.

Resultados de aprendizaje

RA21: Plantear y calcular integrales de funciones de dos y tres variables y aplicarlas a la resolución de problemas de la ingeniería.

RA22: Parametrizar curvas y superficies elementales, calcular integrales de campos escalares y vectoriales sobre las mismas e interpretar los resultados obtenidos en el ambito de la ingeniería.

RA23: Analizar cualitativamente problemas de valor inicial con ecuaciones diferenciales de primer orden, resolverlos en forma analítica, haciendo uso de un paquete de cálculo simbólico o mediante métodos numéricos, e interpretar los resultados.

RA24: Resolver problemas de valor inicial con ecuaciones lineales de segundo orden con coeficientes constantes e interpretar los resultados en el caso de modelos de la Ingeniería.

RA25: Encontrar el sistema lineal equivalente a una ecuación lineal de orden superior a 2 y resolverlo en forma analítica o numérica.

RA26: Calcular series de Fourier asociadas a funciones elementales y resolver problemas unidimensionales de calor y ondas mediante el método de separación de variables.

5. Contenidos

Tema 1: INTEGRALES MÚLTIPLES

1.1: Integrales Dobles.

1.1.1. Concepto de Integral Doble. Cálculo de la integral Doble.

1.1.2. Cambio de variables en integrales dobles. Cambio a coordenadas polares.

1.2: Integrales Triples.

1.2.1. Concepto de Integral Triple. Cálculo de la Integral Triple.

1.2.2. Cambio de variables en integrales triples. Cambio a coordenadas cilíndricas y esféricas.

1.3: Aplicaciones geométricas y físicas de las Integrales Dobles y Triples.

Tema 2: INTEGRALES DE LÍNEA Y SUPERFICIE

2.1: Curvas. Superficies. Campos Vectoriales.

2.1.1. Parametrizaciones de curvas y superficies.

2.1.2. Campos vectoriales. Divergencia y rotacional.

2.2: Integrales de Línea y de Superficie. Teoría Vectorial de Campos.

2.2.1. Integrales de línea de funciones escalares y funciones vectoriales. Aplicaciones.

2.2.2. Integrales de superficie de funciones escalares y funciones vectoriales. Aplicaciones.

2.2.3. Teoremas de Green, Stokes y Gauss.

2.2.4. Campos conservativos.

Tema 3: ECUACIONES DIFERENCIALES

3.1: Ecuaciones de primer Orden.

3.1.1. Ecuaciones de variables separadas y homogéneas.

3.1.2. Ecuaciones lineales.

3.1.3. Ecuaciones exactas. Factor integrante.

3.1.4. Aplicaciones.

3.2: Ecuaciones Lineales de Orden n y Sistemas de ecuaciones.

3.2.1. Ecuaciones lineales.

3.2.2. Sistemas de ecuaciones.

3.2.3. Aplicaciones.

Tema 4: SERIES DE FOURIER. ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES

4.1: Series de Fourier.

4.1.1. Funciones periódicas. Serie trigonométrica.

4.1.2. Coeficientes de Fourier.

4.1.3. Convergencia de las series de Fourier.

4.1.4. Funciones pares e impares. Series de senos y cosenos.

4.1.5. Serie de Fourier de una función no periódica

4.2: Aplicaciones de las Series de Fourier.

4.2.1. Problemas de Contorno de Sturm-Liouville.

4.2.2. Resolución de las ecuaciones de la Física Matemática.

6. Metodología y plan de trabajo

En las clases expositivas se explicarán los conceptos propios de cada tema y se resolverán ejemplos.

Las prácticas de aula se dedicarán a la resolución de ejercicios y se utilizarán metodologías activas que potencien la participación de los alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las prácticas de laboratorio se impartirán en las salas de ordenadores y se utilizará un programa informático para la realización de cálculos relativos a los objetivos de la asignatura.

Se utilizará el campus virtual de la Universidad de Oviedo para realizar actividades y facilitar a los alumnos información y materiales docentes.

		TRABAJO PRESENCIAL								TRABAJO NO PRESENCIAL		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Integrales múltiples		7	5	2				1	15			23
Integrales de línea y superficie		7	5	2				1	15			23
Ecuaciones diferenciales		8	6	3				1	18			26
Series de Fourier. Ecuaciones en derivadas parciales		4	3	2				1	10			20
Total		**26**	**19**	**9**				**4**	**58**			**92**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	26		58
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	19		
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	9		
	Prácticas clínicas hospitalarias	0		
	Tutorías grupales	0		
	Prácticas Externas	0		
	Sesiones de evaluación	4		
No presencial	Trabajo en Grupo			92
	Trabajo Individual			
	Total			150

MODALIDADES	Horas	%
Prácticas de Aula/Semina	21.0	14.0
Prácticas de Laboratorio	9.0	6.0
Tutorías Grupales	0.0	0.0
No Presenciales	92.0	61.33
Evaluación	0.0	0.0
Clases Expositivas	28.0	18.67
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

i) Se realizarán tres controles. El peso de estos controles en la calificación de la asignatura será del 75%.

ii) Se evaluará, con un peso en la calificación de la asignatura del 15%, los conceptos planteados en las prácticas de aula.

iii) La evaluación de las prácticas de laboratorio se realizará de forma continuada y tendrá un peso del 10% de la calificación. Para poder ser calificado es imprescindible haber asistido al 75% de las prácticas de laboratorio. La nota obtenida se guardará para las convocatorias extraordinarias.

iv) En las convocatorias extraordinarias se realizará un examen escrito con un peso del 90% de la calificación final, siendo el 10% restante el correspondiente a la nota guardada en el apartado iii).

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Bayón, L., Grau, J.M., Suárez P.M. Ampliación de Cálculo. Grados en Ingeniería. Univ. Oviedo. 2012

Bayón, L., Grau, J.M., Suárez P.M. Métodos Matemáticos de la Ingeniería. LosAutores.

Bradley, G.L.,Smith,K.J. Cálculo de Una y Varias Variables (Vol 1 y 2). Prentice Hall. 1998

García A. y otros. Cálculo II. Clagsa, 1996.

García A. y otros. Ecuaciones diferenciales ordinarias. Clagsa, 2006.

Marsden J.E., Tromba A.J. Cálculo Vectorial. Addison-Wesley. 2004.

Nagle, R.K., Saff, E.B. Fundamentos de ecuaciones diferenciales. Addison-Wesley, 1992.

Simmons, G.F., Krantz, S. G. Ecuaciones diferenciales. McGraw-Hill, 2007.

Uña Juárez, I., San Martín, J. Problemas resueltos de Cálculo en varias Variables. Thomson. 2007

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Geología y sus Aplicaciones a los Problemas de Ingeniería		**CÓDIGO**	GIMINA01-2-007
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Formación Básica	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Gonzalez Fernandez Maria Beatriz		mbeagf@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Gonzalez Fernandez Maria Beatriz		mbeagf@uniovi.es		
Fernandez Viejo Gabriela		fernandezgabriela@uniovi.es		
Aramburu-Zabala Higuera Carlos Ignacio		carambur@uniovi.es		

2. Contextualización

Es la asignatura nº 12 (A12) de la materia 7 (M7) Geología y del módulo de Formación Básica (MB) que se impartirá en el 2º curso de la titulación.

Consta de dos partes teórico-prácticas, la primera de carácter básico cuyo objetivo es dar a conocer los principios básicos de la geología (petrología, mineralogía, estratigrafía y tectónica); la segunda parte es de carácter aplicado y su objetivo es llegar a entender la utilidad de la geología en la investigación y prospección de los recursos mineros y energéticos así como en campos tales como la hidrogeología y la ingeniería civil.

3. Requisitos

Es muy aconsejable haber cursado asignaturas de geología en la enseñanza pre-universitaria y tener cierta experiencia en el manejo de mapas topográficos.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Con esta asignatura se pretende que las/os estudiantes desarrollen las siguientes competencias:

Generales:

- Capacidad de análisis y síntesis

- Capacidad de organización y planificación

- Capacidad de gestión de la información

- Resolución de problemas

- Trabajo en equipo

- Razonamiento crítico

- Compromiso ético

- Aprendizaje autónomo

- Sensibilidad hacia temas medioambientales

Específicas:

- Capacidad para aplicar los conocimientos básicos de geología y morfología del terreno a la investigación de recursos mineros y energéticos y a la ingeniería civil

Junto a estas competencias se pretende alcanzar los siguientes **resultados de aprendizaje**:

- Conocimientos básicos para comprender los procesos geológicos que conforman la dinámica terrestre.

- Conocer los métodos y técnicas de trabajo más usadas en geología (columnas estratigráficas, mapas y cortes geológicos, sondeos y técnicas geofísicas)

- Conocimientos básicos para adquirir, interpretar y organizar la información necesaria para llevar a cabo la investigación y aprovechamiento de los recursos mineros y energéticos.

- Conocimientos mínimos necesarios para poder identificar, analizar e interpretar los problemas más comunes que pueden surgir en la investigación y aprovechamiento de los recursos mineros: problemas hidrogeológicos, geotécnicos, riesgos geológicos, etc.

- Conocer los principales rasgos de la geología asturiana.

5. Contenidos

De acuerdo con las competencias y objetivos señalados anteriormente serán objeto de estudio en la asignatura los siguientes contenidos teórico-prácticos:

Teoría

1. Minerales y rocas. Formación de los minerales. Composición, estructura y propiedades físicas de los minerales. Principales grupos de minerales. El magma y la formación de las rocas ígneas. Textura, composición y principales tipos de rocas ígneas. El metamorfismo. Textura y composición de las principales rocas metamórficas.

2. El tiempo geológico. Datación relativa y absoluta. Principios generales de la Geología: superposición de estratos, horizontalidad original y relaciones de corte. Unidades estratigráficas. Discontinuidades estratigráficas. Historia geológica. Fosilización y significado de los fósiles. Datación absoluta: métodos radiométricos. Escala de tiempos geológicos.

3. Técnicas de estudio en Estratigrafía. Series y columnas estratigráficas. Correlación: tipos, criterios y diagramas de correlación. Mapas estratigráficos: construcción y tipos.

4. Tectónica de Placas.

5. Esfuerzo y deformación. Pliegues, fallas y foliaciones.

6. Asociaciones de estructuras.

7. Relaciones entre deformación, magmatismo y metamorfismo.

8. Mapas y cortes geológicos.

9. Climatología y evolución del relieve.

10. Características de las rocas relacionadas con sus aspectos aplicados. Técnicas y metodología de estudio

geológico: trabajos de campo, de gabinete y de laboratorio. Sondeos y Prospección geofísica.

11. Recursos naturales y recursos geológicos. El yacimiento mineral. Clasificaciones de los yacimientos minerales. Yacimientos endógenos o de origen ígneo. Yacimientos hidrotermales. Yacimientos sedimentarios. Impacto ambiental y social del aprovechamiento de los recursos geológicos.

12. Aplicaciones de la geología (I): prospección minera e investigación de recursos minerales.

13. Aplicaciones de la geología (II): hidrología superficial y subterránea.

14. Aplicaciones de la geología (III): Riesgos naturales. Conceptos fundamentales. Terremotos. Volcanes. Inundaciones. Movimientos en masa. Subsidencia. Riesgos costeros.

Prácticas

1. **Minerales y rocas**
2. **Columnas estratigráficas**
3. **Historia geológica**
4. **Mapas y cortes topográficos y geológicos.**
5. **Interpretación y correlación de sondeos. Diagrafías y perfiles sísmicos.**
6. **Hidrología superficial: cuencas hidrográficas, perfil de los ríos, hidrogramas.**
7. **Mapas y cortes geológicos en prospección e investigación minera, hidrogeología y riesgos naturales.**

6. Metodología y plan de trabajo

Para el cálculo de las horas de trabajo no presencial de las/os estudiantes se debe tener en cuenta que por cada hora de actividad presencial, se debe programar 1,5 de actividad no presencial.

El plan de trabajo propuesto se resume en la siguiente tabla:

		TRABAJO PRESENCIAL								**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Tema 1		2		1.5					3.5		6	6
Tema 2		1		1.5					2.5		4	4
Tema 3		2	1						3		5	5
Tema 4		2							2		3	3
Tema 5		2		1.5					3.5		5	5
Tema 6		1							1		2	2

Tema 7		1							1		2	2
Tema 8		1		5		1			7		10	10
Tema 9		1							1		2	2
Tema 10		2	1	1.5					4.5		6	6
Tema 11		3	1	1.5		1			6.5		10	10
Tema 12		2	1	3					6	3	8	11
Tema 13		2	1	2					5		6	6
Tema 14		4	1	2				4.5	11.5	3	12	15
Total		**26**	**6**	**19.5**		**2**		**4.5**	**58**	**6**	**81**	**87**

Expresado en distribución porcentual de cada una de las modalidades formativas en que se divide la materia:

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	26	44.83%	58
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	6	10.34%	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	19.5	33.62%	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales	2	3.45%	
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	4.5	7.76	
No presencial	Trabajo en Grupo	6	5.22%	87
	Trabajo Individual	81	94.78%	
	Total	**145**		

MODALIDADES	Horas	%
Prácticas de Laboratorio	21.0	14.0
Clases Expositivas	28.0	18.67
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Evaluación	0.0	0.0
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

La evaluación de la asignatura se realizará del siguiente modo:

Convocatoria ordinaria

1. Exámenes teórico-prácticos sobre los contenidos explicados en las clases presenciales: 60%

2. Presentación y exposición de trabajos individuales o grupales: 5%

3. Informe/examen sobre prácticas de laboratorio: 35%

Convocatorias extraordinarias

Examen teórico-práctico sobre los contenidos explicados en las clases presenciales: 100%

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Bibliografía básica:

- Anguita Virella, F. y Moreno Serrano, F., (1991). *Procesos geológicos internos*.Ed. Rueda, Madrid, 232 pp.

- González de Vallejo, L.I., Ferrer, M., Ortuño, L. y Oteo, C. (2002). *Ingeniería Geológica*. Ed. Prentice Hall, Madrid. 744 pp.

- Graig, James R., Vaughan, D. J., Skinner, B. J. (2007): *Recursos naturales de la tierra. Origen, uso e impacto ambiental.*

- Gutiérrez Elorza, M. (2008). *Geomorfología*. Ed. Pearson-Prentice Hall

- Keller, E.A. ; Blodgett, R.H. (2007):*Riesgos naturales. Procesos de La Tierra como riesgos, desastres y catástrofes*. Ed Prentice Hall, Pearson Education,.

- Orche, E., (2001).*Manual de Geología e Investigación de Yacimientos Minerales*.

- Pozo Rodríguez, M., González Yélamos, J., Giner Robles, J. (2005). Geología Práctica. *Introducción al Reconocimiento de Materiales y Análisis de Mapas*. Ed. Prentice Hall, Pearson Education.

- Ragan, D.M. y Domingo de Miro, M. (1987). *Geologia estructural*. Ed. Omega.

- Tarbuck, E.J. y Lutgens, F.K. (2005, 8ª ed.). *Ciencias de la Tierra. Una introducción a la Geología Física.* Pearson-. Prentice Hall, Madrid, 710 pp.

- Vázquez Guzmán. F., (1996). *Geología económica de los recursos minerales*. Fundación Gómez Pardo. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de Madrid.

- Vera Torres, J.A. (1994). *Estratigrafía. Principios y métodos*. Editorial Rueda, Madrid, 806 pp.

Bibliografía complementaria:

- Anguita Virella, F. y Moreno Serrano, F. (1991*). Procesos geológicos externos y Geología Ambiental.* Ed. Rueda, Madrid, 311 pp.

- Anguita, F. (1988). *Origen e historia de la Tierra. Ed.Rueda, Madrid, 525 pp.*

- Aramburu, C. y Bastida, F. (1995) (Eds.). *Geología de Asturias.* Ed. Trea, Gijón, 313 pp.

- Bastida, F, (2005). Geología. Una visión moderna de las ciencias de la tierra. Vol 1 y II. Ed. Trea,. Gijón.

- Castro Dorado, A., (1989). *Petrografía Básica. Texturas, Clasificación y nomenclatura de rocas.* Paraninfo. Madrid, 124 p.

- Cockell, C. (Ed.) (2008, 2ª ed.). *An introduction to the Earth-Life System*. The Open University y Cambridge Univ. Press, Cambridge, Reino Unido, 319 pp.

- Dana. *Manual de mineralogía.*

- Davidson, J.P., Reed, W.E. y Davis, P.M. (2002, 2º ed.). *Exploring Earth: An Introduction to Physical Geology.* Prentice Hall, New Jersey, USA, 549 pp.

- López Marinas, J.M. (2000). *Geología aplicada a la ingeniería civil*. Ed. Dossat.

- Lunar, R. y Oyarzun, R. (Coord.), (1991). *Yacimientos minerales. Técnicas de estudio, tipos, evolución metalogénica y exploración*. Ed. Centro de estudios Ramón Areces. Madrid, 938 p.

- Marshak, S. (2008, 3ª ed.). Earth: *Portrait of a Planet.* Norton & Company, New York y London, 832 pp.

- Monroe, J.S., Wicander, R. y Pozo Rodríguez, M. (2006). *Geología: Dinámica y evolución de la Tierra. Ed.Paraninfo, Madrid, 726 pp.*

- Rogers, N. (Ed.) (2008, 2ª ed.). *An introduction to Our Dynamic Planet.* The Open University y Cambridge Univ. Press, Cambridge, Reino Unido, 390 pp.

Otros recursos didácticos:

Mapas topográficos.

Mapas geológicos.

Colecciones de minerales y rocas adecuadas para la enseñanza.

Páginas web seleccionadas.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Mecánica de Fluidos e Hidráulica		**CÓDIGO**	GIMINA01-2-008
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Pereiras Garcia Bruno		pereirasbruno@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Pereiras Garcia Bruno		pereirasbruno@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura Mecánica de Fluidos e Hidráulica se engloba en el módulo común a la rama de Minas, dentro de la materia de Tecnología Energética. Se trata de una asignatura obligatoria de 6 créditos ECTS en la que confluyen, por una parte, aspectos de materia básica referentes a los fundamentos físicos y matemáticos que rigen los movimientos de los fluidos y, por otra, aspectos de materia tecnológica de aplicación directa en la práctica de la ingeniería. Como principales objetivos de formación específica, se busca que los alumnos aprendan a:

- Aplicar los principios de mecánica de fluidos e hidráulica a la resolución de problemas en el campo de la ingeniería, valorando y adoptando las simplificaciones razonables en cada situación.
- Interpretar las distintas variables del campo fluido y analizar el estado de procesos fluidomecánicos a partir de los valores de dichas variables.
- Diseñar, calcular, modelar, analizar e interpretar la operación de sistemas hidráulicos.

La asignatura comprende 150 horas de trabajo personal del alumno, de las cuales 60 se corresponden con sesiones presenciales (clases expositivas y sesiones de evaluación) y 90 con trabajo no presencial (uso del Campus Virtual y trabajos individuales). Los contenidos de la asignatura se estructuran en nueve bloques o unidades didácticas:

Unidad 1. *Propiedades y conceptos básicos del flujo de fluidos*

Unidad 2. *Estáticadefluidos*

Unidad 3. *Análisis diferencial*

Unidad 4. *Análisis integral*

Unidad 5. *Análisis inspeccional y semejanza*

Unidad 6. *Principios de Hidráulica*

Unidad 7. *Introducción a las máquinas de fluidos y sistemas fluidomecánicos*

Unidad 8. *Capa límite y flujo externo*

Unidad 9. *Introducción al flujo compresible. Principios de acústica*

3. Requisitos

Al tratarse de una asignatura que se fundamenta en varias materias básicas, se recomienda que los estudiantes tengan conocimientos previos de:

- Álgebra Lineal: cálculo vectorial y matricial.
- Cálculo y Ampliación de Cálculo: operaciones con derivadas, integrales y resolución de ecuaciones diferenciales.
- Mecánica y Termodinámica: fundamentos de cinemática, dinámica y transferencia de energía.
- Ondas y Electromagnetismo
- Métodos Numéricos
- Resistencia de Materiales: conceptos básicos sobre tensión y deformación.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Se pretende que los estudiantes adquieran las siguientes *competencias generales*:

Instrumentales

- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad de organización y planificación
- Comunicación oral y escrita en la lengua nativa
- Capacidad de gestión de la información
- Resolución de problemas
- Gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo y organizar los recursos disponibles

Personales

- Razonamiento crítico

Sistémicas

- Aprendizaje autónomo

Por otra parte, la asignatura permite adquirir la siguiente *competencia específica*:

- Conocimiento de los principios de Mecánica de Fluidos e Hidráulica

Al finalizar el curso, estas competencias se deben concretar en unos *resultados de aprendizaje*. En concreto, el alumno ha de ser capaz de:

- Comprender y expresar matemáticamente los principios físicos de la mecánica de fluidos e hidráulica.
- Aplicar los principios de la mecánica de fluidos a la resolución de problemas en el campo de la ingeniería, valorando y adoptando las simplificaciones razonables en cada situación.
- Interpretar las variables del campo fluido y analizar el estado de procesos fluidomecánicos a partir de sus valores.
- Calcular, proyectar e interpretar la operación de sistemas con flujo de fluidos, en particular sistemas de transporte por tuberías y canales.
- Diseñar, realizar modelos físicos y numéricos, y analizar sistemas con flujo de fluidos.

5. Contenidos

Los contenidos de la asignatura se estructuran en nueve bloques o unidades didácticas. El contenido detallado de cada

uno de estos bloques es el siguiente:

Unidad 1. Propiedades y conceptos básicos del flujo de fluidos

Concepto de fluido. Líquidos y gases

Modelo estadístico y modelo continuo. Condición de no deslizamiento

Propiedades de los fluidos

Clasificación de los fluidos. Reología

Unidad 2. Estática de fluidos

Concepto de presión en un punto

Ecuación fundamental de la estática

Distribución de presiones sobre cuerpos simples

Teorema de Arquímedes

Instrumentos de medida de presión

Unidad 3. Análisis diferencial

Cinemática. Derivada material

Ecuaciones de Navier-Stokes

Aplicaciones: flujo laminar

Unidad 4. Análisis integral

Concepto de sistema y volumen de control. Teorema de transporte de Reynolds

Ecuación integral de conservación de masa

Ecuación integral de conservación de cantidad de movimiento

Ecuación integral de conservación de energía

Unidad 5. Análisis inspeccional y semejanza

Introducción

Teorema Π de Buckingham

Números adimensionales

Normalización de las Ecuaciones básicas de constitución

Teoría de modelos y semejanza

Unidad 6. Principios de Hidráulica

Flujo viscoso en conductos. Flujo estacionario e incompresible

Flujo en canales

Unidad 7. Introducción a las máquinas de fluidos y sistemas fluidomecánicos

Máquinas de fluidos: definición, clasificación y aplicaciones

Sistemas con máquinas de fluidos rotodinámicas

Transferencia de energía. Curvas características

Acoplamiento a circuitos. Punto de funcionamiento

Regulación del punto de funcionamiento

Sistemas para accionamientos hidráulicos y neumáticos

Elementos generadores. Bombas volumétricas

Elementos receptores. Motores y actuadores

Elementos de regulación y seguridad

Unidad 8. Capa límite y flujo externo

Concepto de capa límite

Capa límite sobre una placa plana

Desprendimiento de la capa límite

Fuerzas sobre objetos inmersos en fluidos

Unidad 9. Introducción al flujo compresible. Principios de acústica

Compresibilidad: número de Mach

Flujo isentrópico unidimensional

Flujos con fricción (Fanno) y transferencia de calor (Rayleigh)

Ondas de choque: relaciones de Ranking – Hugoniot

Principios de acústica

6. Metodología y plan de trabajo

La metodología docente de la asignatura incluye 60 horas de trabajo presencial del alumno y 90 horas de trabajo no presencial.

En las tablas adjuntas se recoge el número estimado de horas que los alumnos deben dedicar al estudio de cada unidad didáctica así como los porcentajes de presencialidad y no presencialidad sobre las horas totales. Al finalizar el curso, cada estudiante deberá haber dedicado un total de 150 horas a la preparación de la asignatura.

		TRABAJO PRESENCIAL								TRABAJO NO PRESENCIAL		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios /Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática /idiomas*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Campus Virtual*	*Trabajo autónomo*	**Total**
1	15	4	1	0	0	0	0		5	2	10	13
2	17	4	1	2	0	0	0		7	2	8	15
3	20	4	1	2	0	0	0		7	2	10	18
4	17	4	1	2	0	1	0		8	2	8	15
5	24	8	1	2	0	0	0		11	2	10	21
6	15	4	1	2	0	0	0		7	2	8	13
7	17	4	1	2	0	0	0		7	2	8	15
8	25	3	0	2	0	1	0	2	8	2	12	22
Total	**150**	**35**	**7**	**14**	**0**	**2**	**0**	**2**	**60**	**16**	**74**	**90**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	35	23,33	60 (40%)
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	7	4,67	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	14	9,33	
	Prácticas clínicas hospitalarias	0	0	
	Tutorías grupales	2	1,33	
	Prácticas Externas	0	0	
	Sesiones de evaluación	2	1,33	
No presencial	Campus Virtual	16	10,67	90 (60%)
	Trabajo Individual	74	49,33	
	Total	150		150

MODALIDADES	Horas	%
No Presenciales	92.0	61.33
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Evaluación	0.0	0.0
Prácticas de Laboratorio	14.0	9.33
Clases Expositivas	35.0	23.33
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Para las pruebas ordinarias, la calificación final de la asignatura es una media ponderada entre la nota del examen y la nota correspondiente a las actividades realizadas por los alumnos.

El examen supone un 70% de la calificación final.

Las actividades suponen un 30%, distribuidas en:

- un 15% para las prácticas de laboratorio, del que un 5% evalúa la participación activa del alumno

- un 15% del resto de actividades: realización de cuestionarios, participación en foros de discusión, visionado o lectura de material adicional, resolución y entrega de ejercicios propuestos, entrega de trabajo, etc.; del que un 5% evalúa la participación activa del alumno.

Para aplicar la ponderación se establece una nota mínima de 3,5 punto sobre 10 en el examen; si la calificación del

examen es menor de 3,5 puntos, la asignatura se considera suspendida, independientemente de la calificación obtenida en las actividades.

La nota obtenida, tanto en las prácticas como en el resto de actividades, durante un curso académico, es válida para las convocatorias de dicho curso (ordinaria y extraordinaria) y para la convocatoria ordinaria del siguiente curso.

Para la convocatoria extraordinaria, si el alumno no ha realizado ninguna actividad complementaria, el examen será la única prueba a realizar y se ponderara en un 70%.

Además, se tendrá especialmente en cuenta en la calificación, tanto los exámenes como las actividades en que proceda:

- Orden, limpieza y presentación general.
- Redacción adecuada y faltas de ortografía.
- Claridad, estructura lógica y nivel de detalle de la resolución.
- Uso de Sistema de Unidades adecuadas. Se considera especialmente grave el uso de unidades incorrectas que no mantengan la coherencia dimensional de las ecuaciones.
- Validez de los resultados, sin que estos sean disparatados o físicamente imposibles.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Fox RW, McDonald AT, *Introducción a la mecánica de fluidos*, McGraw – Hill Interamericana, México, 1995.

González J, Ballesteros R, Parrondo JL, *Problemas de Oleohidráulica y Neumática*, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Oviedo, 2005.

González J, Argüelles KM, Ballesteros R, Barrio R, Fernández JM, *Principios de Mecánica de Fluidos*, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Oviedo, 2010.

Mataix C, *Mecánica de fluidos y máquinas hidráulicas*, Ediciones del Castillo, Madrid, 1986.

Parrondo JL, Velarde S, Ballesteros R, González J, Santolaria C, *Principios de Acústica*, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Oviedo, 2006.

Streeter VL, Wylie EB, Bedford KW, *Mecánica de fluidos*, McGraw – Hill Interamericana, Colombia, 2000.

White FM, *Mecánica de fluidos*, McGraw – Hill Interamericana, Madrid, 2004.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Ingeniería Térmica		**CÓDIGO**	GIMINA01-2-009
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Rey Ronco Miguel Angel		rey@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Rey Ronco Miguel Angel		rey@uniovi.es		
Blanco Fernandez Jose Manuel		jmblanco@uniovi.es		

2. Contextualización

NOMBRE	Ingeniería térmica		CÓDIGO	GIMINA01-2-009
TITULACIÓN	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos	CENTRO	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	Nº TOTAL DE CRÉDITOS	6 ECTS	
PERIODO	Semestral	IDIOMA	Español	
COORDINADOR		TELÉFONO /EMAIL	UBICACIÓN	
Miguel Ángel Rey Ronco		985182123 / 985104251 rey@uniovi.es	Escuela Politécnica de Mieres / Escuela de Minas Oviedo / Escuela Politécnica de Gijón	
PROFESORADO		TELÉFONO /EMAIL	UBICACIÓN	
Miguel Ángel Rey Ronco José Antonio Aguilera Folgueiras		985182123 / 985104251 rey@uniovi.es 985182371 aguilera@uniovi.es	Escuela Politécnica de Mieres /Escuela de Minas Oviedo / Escuela Politécnica de Gijón	

Esta asignatura pertenece al módulo Común a toda la titulación, dentro de la materia Energía y Medio Ambiente. Su

carácter es Obligatorio, ya que en ella se presentan conceptos y competencias imprescindibles para la formación de un graduado en ingeniería, tanto para el estudio de asignaturas posteriores, como para su ejercicio profesional como ingenieroEsta asignatura es de carácter tecnológico, aunque con una base en la termodinámica y en la física.

La asignatura aporta al alumno una forma de pensar basando los razonamientos en balances, fundamentalmente energéticos. Comprendiendo el fundamento de los procesos térmicos.

El alumno será capaz de relacionar el ámbito de estudio de la termodinámica y la transferencia de calor y podrá resolver problemas en las aplicaciones más importantes de ambas disciplinas en el campo de la Ingeniería Térmica.

3. Requisitos

Es altamente recomendable que el alumno tenga los conocimientos de:

- Física general, equivalentes a un primer curso universitario, resaltando la importancia de recordar conceptos relativos a magnitudes físicas, unidades, cambio de unidades, ecuaciones dimensionales y adimensionales. de las leyes generales de la mecánica y de los principios de la termodinámica
- Matemáticas equivalentes a un primer curso universitario de cálculo numérico, resaltando la importancia las integrales y las ecuaciones diferenciales.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Competencias generales:

Ser capaz de analizar y sintetizar: CG01

Ser capaz de organizar y planificar CG02

Ser capaz de comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa, tanto en ámbitos profesionales como de divulgación: CG03

Saber aplicar conocimientos básicos de informática relativos al ámbito de estudio y de las tecnologías de información y comunicación (TICs): CG05

Ser capaz de gestionar la información: CG06

Ser capaz de resolver problemas: CG07

Ser capaz de tomar decisiones CG08

Saber gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo y organizar los recursos disponibles: CG09

Ser capaz de trabajar en equipo: CG10

Ser capaz de desarrollar un razonamiento crítico: CG15

Ser capaz de aprender de manera autónoma: CG17

Ser capaz de liderar: CG20

Ser capaz de tener iniciativa y espíritu emprendedor CG22

Competencias específicas:

Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica y de la termodinámica y su aplicación para la resolución de los problemas propios de la ingeniería. Transferencia de calor y materia y máquinas térmicas: CC4

Resultados de aprendizaje

Relacionar el ámbito de estudio de la Termodinámica y la Transferencia de Calor y conocer las aplicaciones más importantes de ambas disciplinas en el campo de la Ingeniería Térmica: 2RA6

Aplicar balances de masa, energía y entropía a diversos sistemas, entre los que se encuentran los principales equipos presentes en las plantas industriales (motores, turbinas, compresores, calderas, condensadores, etc.):2RA7

Conocer los equipos que integran los ciclos de producción de potencia (vapor, gas y combinados) y frigoríficos utilizados comúnmente en la industria y ser capaz de realizar su análisis termodinámico al objeto de valorar su eficiencia energética 2RA8

Conocer las características principales y las leyes físicas fundamentales en las que se basan los tres mecanismos básicos de transferencia de calor (conducción, convección y radiación): 2RA9

Expresar matemáticamente las ecuaciones que describen la transferencia de calor en un problema físico a partir de balances fundamentales (masa, cantidad de movimiento y calor) y de las leyes en las que se basan los mecanismos básicos: 2RA10

5. Contenidos

Bloque I: Fundamentos dE Termodinámica aplicada.

(Descriptor en la memoria de grado àTermodinámica Aplicada)

Lección 1. Propiedades y Procesos en los Sistemas Termodinámicos

Sistemas termodinámicos.- Propiedades de estado.- Ecuación de estado.- Procesos termodinámicos.- Energía y tipos de energía.-Propiedades de estado, su determinación mediante el uso de Tablas y/o las ecuaciones de estado

Lección 2. Principios básicos de la Termodinámica

Principios de conservación.- Flujos de energía: calor y trabajo.- Formulación de Primer Principio.- Aplicaciones del primer principio: trabajo de expansión en procesos teóricos.- Procesos de intercambio de calor: capacidades caloríficas.- Procesos adiabáticos y politrópicos.

BLOQUE II: FUNDAMENTOS TÉRMICOS Y TERMODINÁMICOS DE LAS MAQUINAS TERMICAS.(Descriptor en la memoria de grado àAplicación de los principios de la termodinámica a máquinas y motores térmicos)

Lección 3. **PRIMER PRINCIPIO EN SISTEMAS ABIERTOS**

Volumen de control en sistemas abiertos.- Ecuación del balance de masa: régimen permanente y transitorio.- Ecuación del balance de energía: trabajo de flujo y trabajo de eje.- Aplicación de la ecuación general de la energía a equipos de ingeniería: bombas, toberas y difusores, turbinas y compresores, cambiadores de calor o calderas, válvulas de estrangulación

Lección 4. **SEGUNDO PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA**

Limitaciones del Primer Principio y objetivos del Segundo Principio.- Formulaciones de Clausius y Kelvin.- Máquinas Térmicas: rendimiento térmico.- Máquinas reversibles: ciclo de Carnot.- Corolarios del Segundo Principio. Definición entropía y aplicaciones. Generación de entropía. Rendimiento isentrópico de un equipo.- Valoración de la entropía en procesos reversibles.- Entropía en procesos irreversibles: trabajo de rozamiento.- Diagrama entrópico y diagrama de Mollier.-

BLOQUE III: INSTALACIONES, EQUIPOS Y MOTORES TERMICOS

(Descriptor en la memoria de grado àCiclos de vapor. Ciclos de gas. Ciclos combinados. Ciclos frigoríficos)

Lección 5. **MOTORES ALTERNATIVOS DE COMBUSTIÓN INTERNA (MACI)**

Características generales y tipos de motores.- Ciclos teóricos de los MACI.- Ciclo Otto.- Ciclo Diesel.- Ciclo mixto o Sabathé.- Ciclos reales: tipos de pérdidas.- Ciclos operativos de 4 tiempos y de 2 tiempos.- Parámetros de operación del motor: rendimiento, presión media, potencia, consumo

Lección 6. **INSTALACIONES CON TURBINAS DE VAPOR.**

Propiedades de estado de las sustancias puras: superficie *p-v-T*.- Diagramas *p-v*, *T-v* y *p-T*.- Diagramas termodinámicos del agua.- Diagramas T-s y h-s del fluido agua-vapor.- Tablas termodinámicas del fluido agua-vapor. Características del vapor como fluido de trabajo.- Ciclo de Carnot con vapor.- Ciclo práctico de Rankine con vapor sobrecalentado.- Rendimiento del ciclo de Rankine básico.- Parámetros característicos de un ciclo de Rankine: Consumo específico de vapor y consumo específico de calor.- Caudal de refrigeración del condensador.- Ciclos mejorados: ciclo con recalentamiento intermedio y ciclo regenerativo con extracción de vapor.- Tipos de calentadores regenerativos.- Circuito general de las instalaciones con turbina de vapor

Lección 7. **INSTALACIONES CON TURBINAS DE GAS.**

Ciclo de Brayton de turbina de gas: componentes para circuito cerrado y circuito abierto.- Rendimiento del ciclo simple.- Análisis de pérdidas: rendimiento del ciclo real.- Ciclos mejorados: refrigeración en la compresión y recalentamiento del gas.- Ciclo con regeneración del calor de escape.- Características de los compresores.- Características de cámaras de combustión. Características de las turbinas.- Aplicaciones de las turbinas de gas

Lección 8. **CICLOS COMBINADOS Y COGENERACIÓN.**

Ciclo combinado de turbina de gas y de vapor.- Rendimiento combinado.- Sistemas de cogeneración.- Rendimiento eléctrico y rendimiento total

Lección 9.- **MÁQUINAS FRIGORÍFICAS y bombas de calor**.

Máquinas frigoríficas y bombas de calor. Ciclo inverso de Carnot: eficiencia frigorífica reversible.- Coeficiente de operación de bombas de calor reversibles.- Máquinas frigoríficas reales

BLOQUE IV: TRANSMISIÓN DE CALOR

(Descriptor en la memoria de grado àFundamentos de Transmisión de Calor: Análisis de la conducción en régimen permanente y régimen variable. Fundamentos y correlaciones de la convección. Principios de radiación. Sistemas combinados de transmisión de calor)

Lección 10. **MECANISMOS Y LEYES DE LA TRANSMISIÓN DE CALOR** (Descriptor en la memoria de grado àFundamentos de Transmisión de Calor)

Concepto de flujo calorífico.- Flujo de calor por conducción: Ley de Fourier.- Conductividad calorífica.- Flujo de calor por convección: Ley de Newton.- Coeficiente pelicular de convección.- Flujo de calor por radiación: Ley de Stefan-Boltzmann

Lección 11. **TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONDUCCIÓN**(Descriptor en la memoria de grado àAnálisis de la de la conducción en régimen permanente y régimen variable).

Ejemplo y resolución de de problemas.- placa plana.- aplicación al dimensionado de sistemas de climatización. Geometría cilíndrica.- Aplicación al cálculo de pérdidas térmicas y al aislamiento de tuberías.

Lección 12. **TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONDUCCIÓN EN REGIMEN TRANSITORIO**. (Descriptor en la memoria de grado àAnálisis de la de la conducción en régimen permanente y régimen variable)

Concepto básico de régimen transitorio. Balance de energía en un elemento diferencial de volumen, su integración y ecuación diferencial resultante. Conceptos básicos de su resolución mediante métodos numéricos.

Lección 13. **TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONVENCCIÓN**. (Descriptor en la memoria de grado àFundamentos y correlaciones de la convección).

Ecuación básica.- ley de newton.- Concepto de ecuación a-dimensional.- concepto de número a-dimensional. Ejemplo de números a-dimensionales. Exposición y resolución para geometrías sencillas. Flujo en el interior de tuberías.

Lección 14 RADIACCIÓN (Descriptor en la memoria de grado àPrincipios de radiación).

Conceptos fundamentales de radiación, interacción de la radiación con la materia. Cuerpo negro, gris. Emisividad, adsortividad, transmisividad. Cuerpos reales. Concepto de medios participativos.

Lección 15. **TRANSFERENCIA DE CALOR COMBINADA**(Descriptor en la memoria de grado àSistemas combinados de transmisión de calor)

Conductancia térmica y resistencia térmica: analogía eléctrica en los mecanismos simples.- Transferencia combinada: Coeficiente global de transmisión de calor.- Aplicaciones de la analogía eléctrica: circuitos térmicos en transmisión compleja

6. Metodología y plan de trabajo

Las clases son básicamente expositivas, el profesor expondrá las ideas más importantes o bien las que más dificultad presenten, dejando la teoría más básica para ser estudiada por el propio alumno. Resolverá también, para todos los alumnos del aula, las dudas más generales del programa.

Se utilizara un gran número de horas para la realización de problemas en clase.

		TRABAJO PRESENCIAL								**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Bloque I: Fundamentos dE Termodinámica aplicada.	9	3				1			4		5	5
BLOQUE II: FUNDAMENTOS TÉRMICOS Y TERMODINÁMICOS DE LAS MAQUINAS TERMICAS.	46	12	3	4		1			20		26	26
BLOQUE III: INSTALACIONES, EQUIPOS Y MOTORES TERMICOS	41	8	1	6					15	10	16	26
BLOQUE IV: TRANSMISIÓN DE CALOR	50	12	3	2					17	8	25	33
Compendio final	4	4						0	4			
Total	**150**	**39**	**7**	**12**		**2**		**0**	**60**	**18**	**72**	**90 0**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	39	65	60
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	7	12	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	12	20	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales	2	3	
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	0	0	
No presencial	Trabajo en Grupo	18	20	90
	Trabajo Individual	70	80	
	Total	150	100%	150

MODALIDADES	Horas	%
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Clases Expositivas	35.0	23.33
Prácticas de Laboratorio	14.0	9.33
No Presenciales	92.0	61.33
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Evaluación	0.0	0.0
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

7.1Evaluación del aprendizaje de los estudiantes. Convocatoria ordinaria.

La evaluación se realizará según las siguientes formulas:

- Ejercicios, trabajos, y exposiciones desarrolladas durante el curso 15% Horquilla en la memoria grado à10% - 30%
- Asistencia y participación activa en las prácticas de laboratorio 5%
- Asistencia a clase y participación activa en las mismas 5%

  Horquilla en la memoria grado para la suma de los dos aspectos à10%-30%

- Informe / examen sobre las prácticas de laboratorio 15 % Horquilla en la memoria gradoà10 % -30%
- Examen de carácter teórico o práctico 60%. Horquilla en la memoria grado à25%-60%

El examen constará de 3 bloques

1. **Bloque de problemas**. 2 Problemas.

Son problemas largos para cuya resolución se necesita entre 45 min y 1h por problema.

Se resolverán en hojas separadas disponiendo únicamente de un folio por las dos caras para resolver cada problema. No se acepta que se entregue más de una hoja por problema. El alumno deberá entregar la hoja con su nombre aunque haya dejado un problema en blanco.

El tiempo total disponible para la resolución del bloque de problemas será indicado en el examen, pero estará comprendido entre un mínimo de 1hora y media y las 2 horas.

Solo se puede utilizar bolígrafo, y calculadora básica (no programable y sin memoria) así como las tablas de aire-gas ideal y de vapor de agua para poder resolver los problemas.

1. **Bloque de cuestiones**. 5 cuestiones teórico-prácticas cortas.

   Pequeñas preguntas de teoría o bien pequeños ejercicios prácticos para cuya resolución se necesita un pequeño razonamiento teórico.

   Se utilizara un tiempo que se indicará en el examen que estará comprendido entre los 30 y los 60 minutos.

   Para el bloque de cuestiones el alumno utilizará únicamente un folio por las dos caras para responder a las 5 cuestiones.

   Solo bolígrafo

1. **Boque prueba test.**

   5 preguntas test con 5 opciones por pregunta, solo una respuesta correcta por pregunta, Cada respuesta errónea resta un 25% de una respuesta correcta. Si el resultado del test diera negativo la nota del test sería un cero.

   El tiempo de resolución será indicado en el examen orientativamente será de unos 10 – 15 minutos.

   Solo bolígrafo

Nota final = Nota P1 (hasta 2pts) +Nota P2 (hasta 2pts) + Nota C1…C5 (hasta 1,5 pts) +Nota Test (hasta 0,5 pts) +Nota Trabajo durante el curso (hasta 1,5pts) + Nota Informe/ examen sobre las prácticas de laboratorio 1,5pts + La asistencia y participación activa en las prácticas de laboratorio 0,5 pts+ Asistencia a clase y participación activa 0,5 pts= 10.

Es obligatoria la asistencia al menos al 70 % de las prácticas de laboratorio.

Problemas:

Problema 1.- 100% correcto = 2 puntos

Problema 2.- 100% correcto = 2 puntos

Cuestiones:

C1.- 100% correcto = 0,5 puntos

C2.- 100% correcto = 0,5 puntos

C3.- 100% correcto = 0,5 puntos

C4.- 100% correcto = 0,5 puntos

C5.- 100% correcto = 0,5 puntos

Test

5 preguntas correctas =1,5 puntos

- La nota del examen totaliza los 6 puntos máximos.
- Los trabajos, ejercicios, y exposiciones desarrolladas durante el curso 1,5 puntos máximo.
- La asistencia y participación activa en las practicas de laboratorio 0,5 puntos máximo
- El informe / examen sobre las prácticas de laboratorio 1,5 puntos máximo
- Asistencia a clase y participación activa en las mismas 0,5 puntos máximo

7.2 Evaluación del aprendizaje de los estudiantes. Convocatoria extraordinaria.

La evaluación de las convocatorias extraordinarias se realizará siguiendo el mismo procedimiento que para la convocatoria ordinaria correspondiente.

La evaluación se realizará según las siguientes formulas:

- Ejercicios, trabajos, y exposiciones desarrolladas durante el curso 15% Horquilla en la memoria grado à10% - 30%
- Asistencia y participación activa en las prácticas de laboratorio 5%
- Asistencia a clase y participación activa en las mismas 5%

  Horquilla en la memoria grado para la suma de los dos aspectos à10%-30%

- Informe / examen sobre las prácticas de laboratorio 15 % Horquilla en la memoria gradoà10 % -30%
- Examen de carácter teórico o práctico 60%. Horquilla en la memoria grado à25%-60%

El examen tiene la misma estructura que el de la convocatoria ordinaria correspondiente.

El examen constará de 3 bloques

1. **Bloque de problemas**. 2 Problemas.

   Son problemas largos para cuya resolución se necesita entre 45 min y 1h por problema.

   Se resolverán en hojas separadas disponiendo únicamente de un folio por las dos caras para resolver cada problema. No se acepta que se entregue más de una hoja por problema. El alumno deberá entregar la hoja con su nombre aunque haya dejado un problema en blanco.

   El tiempo total disponible para la resolución del bloque de problemas será indicado en el examen, pero estará comprendido entre un mínimo de 1hora y media y las 2 horas.

   Solo se puede utilizar bolígrafo, y calculadora básica (no programable y sin memoria) así como las tablas de aire-gas ideal y de vapor de agua para poder resolver los problemas.

1. **Bloque de cuestiones**. 5 cuestiones teórico-prácticas cortas.

   Pequeñas preguntas de teoría o bien pequeños ejercicios prácticos para cuya resolución se necesita un pequeño razonamiento teórico.

   Se utilizara un tiempo que se indicará en el examen que estará comprendido entre los 30 y los 60 minutos.

   Para el bloque de cuestiones el alumno utilizará únicamente un folio por las dos caras para responder a las 5 cuestiones.

Solo bolígrafo

1. **Boque prueba test.**

5 preguntas test con 5 opciones por pregunta, solo una respuesta correcta por pregunta, Cada respuesta errónea resta un 25% de una respuesta correcta. Si el resultado del test diera negativo la nota del test sería un cero.

El tiempo de resolución será indicado en el examen orientativamente será de unos 10 – 15 minutos.

Solo bolígrafo

Nota final = Nota P1 (hasta 2pts) +Nota P2 (hasta 2pts) + Nota C1…C5 (hasta 1,5 pts) +Nota Test (hasta 0,5 pts) +Nota Trabajo durante el curso (hasta 1,5pts) + Nota Informe/ examen sobre las prácticas de laboratorio 1,5pts + La asistencia y participación activa en las prácticas de laboratorio 0,5 pts+ Asistencia a clase y participación activa 0,5 pts= 10.

Es obligatoria la asistencia al menos al 70 % de las prácticas de laboratorio.

Problemas:

Problema 1.- 100% correcto = 2 puntos

Problema 2.- 100% correcto = 2 puntos

Cuestiones:

C1.- 100% correcto = 0,5 puntos

C2.- 100% correcto = 0,5 puntos

C3.- 100% correcto = 0,5 puntos

C4.- 100% correcto = 0,5 puntos

C5.- 100% correcto = 0,5 puntos

Test

5 preguntas correctas =1,5 puntos

- La nota del examen totaliza los 6 puntos máximos.
- Los trabajos, ejercicios, y exposiciones desarrolladas durante el curso 1,5 puntos máximo.
- La asistencia y participación activa en las practicas de laboratorio 0,5 puntos máximo
- El informe / examen sobre las prácticas de laboratorio 1,5 puntos máximo
- Asistencia a clase y participación activa en las mismas 0,5 puntos máximo

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Apuntes de la asignatura.

Termodinámica Técnica: Moran y Shapiro.

Transferencia de calor, Mills, A. F, Elsevier España, S.A.

Curso Tercero

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Transmisión de Calor y Máquinas Térmicas		**CÓDIGO**	GIMINA01-3-001
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Rey Ronco Miguel Angel		rey@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Rey Ronco Miguel Angel		rey@uniovi.es		

2. Contextualización

NOMBRE	Transmisión de Calor y Máquinas Térmicas		CÓDIGO	
TITULACIÓN	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos	CENTRO	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	Nº TOTAL DE CRÉDITOS	6 ECTS	
PERIODO	Semestral	IDIOMA	Español	
COORDINADOR		TELÉFONO /EMAIL	UBICACIÓN	
Miguel Ángel Rey Ronco		985104251 rey@uniovi.es	Escuela Politécnica de Mieres / Escuela de Minas Oviedo / Escuela Politécnica de Gijón	
PROFESORADO		TELÉFONO /EMAIL	UBICACIÓN	
Miguel Ángel Rey Ronco		985104251 rey@uniovi.es	Escuela Politécnica de Mieres / Escuela de Minas Oviedo / Escuela Politécnica de Gijón	

Esta asignatura A15 "Transmisión de Calor y Máquinas Térmicas", se agrupa junto con las asignaturas A14 "Ingeniería Térmica" y A13 "Mecánica de Fluidos e Hidráulica", en la Materia MT8 "Tecnología Energética", que junto con las Materias; MT9 "Ciencia e Ingeniería de Materiales", MT10 "Ingeniería Geotécnica" e MT11 "Ingeniería de Estructuras", forman el Módulo MC "Común".Su carácter es Obligatorio, ya que en ella se presentan conceptos y competencias imprescindibles para la formación de un graduado en ingeniería, tanto para el estudio de asignaturas posteriores, como

para su ejercicio profesional como ingeniero.
Esta asignatura es de carácter tecnológico, aunque con una base en la termodinámica y en la física.
Se imparte en el primer semestre del tercer curso

El alumno será capaz de relacionar el ámbito de estudio de la termodinámica y la transferencia de calor y podrá resolver problemas en las aplicaciones más importantes de ambas disciplinas en el campo de la Ingeniería Térmica.

3. Requisitos

En general, para las asignaturas del módulo se recomienda tener conocimientos de Matemáticas, Física, Química, Dibujo e Informática, pero en concreto, para esta asignatura se recomienda haber cursado previamente asignaturas que comprendan resolución de ecuaciones diferenciales, fundamentos de métodos numéricos, mecánica de fluidos y fundamentos de termodinámica y transferencia de calor

4. Competencias y resultados de aprendizaje

La competencia específica de la asignatura A15 de la Materia MT8 del Módulo Común MC es la siguiente:

- CC04, es decir, comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica yde la termodinámica y su aplicación para la resolución de los problemas propios de la ingeniería. Transferencia de calor y materia y máquinas térmicas.

La mencionada competencia se traduce en los siguientes resultados de aprendizaje:

- **2RA11**: Plantear modelos expresados mediante ecuaciones diferenciales que reproduzcan un problema de transmisión de calor
- **2RA12**: Conocer las ecuaciones fundamentales energéticas en que se basan las máquinas térmicas
- **2RA13**: Establecer relaciones entre superficies que intercambian calor por radiación en medios participantes y no participantes
- **2RA14**: Conocer y diseñar de forma básica cambiadores de calor con y sin cambio de fase
- **2RA15**: Conocer y evaluar energéticamente los principales equipos y sistemas de producción de calor mediante combustión
- **2RA16**: Comprender y resolver cuestiones relativas a motores de encendido provocado, encendido por compresión, turbinas de vapor y turbinas de gas
- **2RA17**: Comprender y resolver cuestiones relativas a instalaciones de ciclo combinado y cogeneración

5. Contenidos

Materia MT8: Tecnología Energética

Asignatura A15: Transmisión de Calor y Máquinas Térmicas

Introducción: Repaso conceptos basico de Termodinámica, Repaso de conceptos básicos de ciclos de potencia. Repaso de conceptos básicos de transmisión de calor por conducción, Conceptos bsicos de conducción en régimen transitorio

Análisis de la Convección y del Cambio de Fase: Ecuaciones generales de conservación. Flujos laminares y turbulentos. Flujos a alta velocidad. Semejanza y modelado. Ebullición. Condensación. Radiación: Cálculo de factores de forma. Radiación en medio no participante. Aplicación a Equipos Térmicos: Cambiadores de calor sin cambio de fase. Cambiadores de calor con cambio de fase: Condensadores, evaporadores y torres de refrigeración. Tecnologías y equipos de combustión. Turbomáquinas Térmicas: Transferencia de trabajo en turbomáquinas. Turbinas de vapor. Turbinas de gas. Elementos constructivos. Motores Alternativos de Combustión Interna (MACI): Características generales de los MACI. Sistemas de inyección y combustión. Otros sistemas fundamentales de los MACI. Elementos constructivos

6. Metodología y plan de trabajo

Desde el punto de vista formativo, la asignatura A15 ***Transmisión de Calor y Máquinas Térmicas*** viene definida como asignatura tipo TA1.

Las clases son básicamente expositivas, el profesor expondrá las ideas más importantes o bien las que más dificultad presenten, dejando la teoría más básica para ser estudiada por el propio alumno. Resolverá también, para todos los alumnos del aula, las dudas más generales del programa.

Se utilizara un gran número de horas para la realización de problemas en clase

- **AF1 --> 36 horas de sesiones expositivas (clases magistrales y seminarios),** impartidas al grupo completo, El contenido de la asignatura se repartira básicamente en dos grandes bloques, más un pequeño bloque introductorio.

Los bloques corresponden a los dos grandes grupos conceptuales de la asignatura:

- Un bloque cuyo contenido corresponde a la parte de la asignatura de transmisión de calor.
- Un bloque cuyo contenido corresponde a motores térmicos.
- **AF3 --> 7 horas de prácticas de aula.** Impartidas en grupo no superiores a 35 alumnos, permiten realizar actividades de discusión teórica o preferentemente prácticas realizadas en el aula que requieren una elevada participación del estudiante.
- **AF2 --> 12 horas de prácticas de laboratorio / informática.** Tienen lugar en los laboratorios docentes de la titulación, en el campo o en las aulas de informática con grupos reducidos no superiores a 10 alumnos.
- **AF4 -->2 horas de tutorías grupales.** Actividades programadas de seguimiento del aprendizaje en las que el profesor se reúne con un grupo de estudiantes (no superior a 15 alumnos), para orientar sus labores de aprendizaje autónomo y de tutela de trabajos dirigidos o que requieren un grado de asesoramiento muy elevado por parte del profesor.
- **AF5 -->3 horas de evaluación.**

MODALIDADES	Horas	%
Prácticas de Laboratorio	14.0	9.33
Clases Expositivas	35.0	23.33
No Presenciales	92.0	61.33
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Evaluación	0.0	0.0
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

La valoración del aprendizaje de los estudiantes se realizará mediante un sistema combinado de exámenes (parciales y/o finales) y de evaluación continua (tutorías grupales, actividades transversales).

Como en todas las asignaturas experimentales la asistencia a las sesiones de laboratorio es obligatoria.

Se valorarán los aspectos codificados en la tabla siguiente, en los que se especifica una horquilla de valores entre los que se movería en cada asignatura los porcentajes de cada sistema en la evaluación global.

TIPO DE EVALUACIÓN		PESO %
SE1	Exámenes de carácter teórico o práctico	60%
SE2	Ejercicios, trabajos y exposiciones desarrolladas durante el curso	10%
SE3	Informe/examen sobre prácticas de: laboratorio/campo/informática	20%
SE4	Participación activa del alumno en el desarrollo de la asignatura	10% Computando dentro de esta particiapación activa entre otros conceptos: la asistencia tanto a las clases de teoría como de practicas de todos los tipos o tutorias grupales. Otros conceptos computables dentro de este son: el papel destacado del alumno cuando participa en la realización de ejercicios en el encerado, Cuando presenta apuntes o trabajos realizados de calidad destacable, Cuando responde destacadamente a las cuestiones o retos que proponga el profesor en clase. Cuando el alumno proponga retos o consultas de nivel destacado, Cuando aporte habilidades, de cualquier tipo destacables de interes para la asignatura, Otros conceptos o valores que el profesor considere que son destacables.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Apuntes de la asignatura.

Transferencia de Calor, A.F.Mills, Editorial IRWIN

Turbomáquinas Térmicas, M.Muñoz Torralbo, F. Payri Gonzalez. Editorial Sección de publicaciones de UPM

Motores de Combustión Interna Alternativos, F. Payri, J.M. Desantes. Editorial Reverté

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Electrónica y Automatización		**CÓDIGO**	GIMINA01-3-002
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Ribas Bueno Javier		ribas@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Poo Arguelles Maria De Los Reyes		repoo@uniovi.es		
Ribas Bueno Javier		ribas@uniovi.es		
Alonso Gonzalez Jorge		alonso@uniovi.es		
Machon Gonzalez Ivan Jose		machonivan@uniovi.es		

2. Contextualización

El título de **Graduado en Ingeniería de Recursos Mineros y Energéticos** se diseña, dentro los requerimientos de convergencia en el marco del EEES, para la formación de profesionales que sean capaces de continuar y ampliar las competencias que tradicionalmente se han identificado con los Ingenieros Técnicos de Minas en todas sus especialidades y que, por tanto, estén habilitados para el ejercicio de la profesión regulada de Ingeniero Técnico de Minas.

En este sentido, el Libro Blanco elaborado para el Grado en Ingeniería de Minas y Energía establecía como objetivo fundamental el siguiente: *"Formar titulados competentes en cualquiera de las actividades profesionales relacionadas con la Investigación y evaluación, extracción, tratamiento, aprovechamiento, distribución y comercialización y reciclado de los recursos minerales y energéticos de todo tipo y de sus productos derivados: Materiales metálicos y no metálicos; Materiales de construcción; Rocas industriales y ornamentales; Combustibles sólidos, líquidos y gaseosos; Aguas subterráneas."*

Esta asignatura se enmarca dentro del grupo de materias del módulo común a la rama de minas, y tiene como objetivo principal que el estudiante adquiera las competencias que se plantean en el apartado III de esta guía docente. En la presente asignatura se profundiza especialmente en aquellas competencias directamente relacionadas con los contenidos de la misma, que relacionan los campos de la electrónica y de la automática con las competencias propias del graduado en ingeniería de los recursos mineros y energéticos.

3. Requisitos

Para el adecuado seguimiento de los contenidos de la asignatura, se recomienda tener conocimientos básicos de tecnología eléctrica, teoría de circuitos e informática.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Las competencias generales recogidas en la memoria de verificación de la titulación y que se tratan en esta asignatura son las siguientes:

CG01 Capacidad de análisis y síntesis

CG02 Capacidad de organización y planificación

CG03 Comunicación oral y escrita en la lengua nativa

CG04 Conocimiento de una o más lenguas extranjeras

CG05 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio

CG06 Capacidad de gestión de la información

CG07 Resolución de problemas

CG08 Toma de decisiones

CG09 Gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo y organizar los recursos disponibles

CG10 Trabajo en equipo

CG11 Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar

CG13 Habilidades en las relaciones interpersonales

CG15 Razonamiento crítico

CG16 Compromiso ético

CG17 Aprendizaje autónomo

CG18 Adaptación a nuevas situaciones

CG19 Creatividad

CG20 Liderazgo

CG22 Iniciativa y espíritu emprendedor

CG23 Motivación por la calidad

CG24 Sensibilidad hacia temas medioambientales

Además, también se tratan las siguientes competencias básicas:

CB1: Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

CB3: Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

CB4: Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

Por último, la competencia específica de esta asignatura es:

CC11: Conocimientos fundamentales sobre el sistema eléctrico de potencia: generación de energía, red de transporte, reparto y distribución, así como sobre tipos de líneas y conductores.

Conocimiento de la normativa sobre baja y alta tensión. Conocimiento de electrónica básica y sistemas de control.

Estas competencias se desdoblan en tres resultados de aprendizaje para la asignatura, que son:

2RA57: Identificar y relacionar equipos y sistemas de diferentes tecnologías.

2RA58: Conocer las prestaciones y limitaciones propias de los sistemas electrónicos y de automatización.

2RA59: Buscar y manejar documentación técnica comercial en distintos soportes utilizable en electrónica y automatización.

5. Contenidos

Los contenidos se desarrollan en el siguiente temario:

Tema 1: Electrónica de dispositivos

Tema 2: Electrónica analógica

Tema 3: Instrumentación electrónica.

Tema 4: Sistemas electrónicos de potencia.

Tema 5: Electrónica digital.

Tema 6:Lógica programada.

Tema 7:Sistemas Automatizados.

Tema 8: Automatismos eléctricos

Tema 9: Automatismos neumáticos y electroneumáticos.

Tema 10: Automatismos hidráulicos.

Tema 11:Autómatas programables industriales.

Tema 12:Introducción a la regulación automática.

Tema 13:Proyecto básico de automatización.

Y de forma más detallada:

TEMA 1 ELECTRÓNICA DE DISPOSITIVOS

Lección 1 EL DIODO

1.1 Curva característica del diodo

1.2 Diodos semiconductores

Lección 2 EL TRANSISTOR BIPOLAR

2.1 Generalidades

2.2 Configuraciones básicas

2.3 Curvas características y zona de funcionamiento

2.4 Polarización

Lección 3 EL TRANSISTOR DE EFECTO DE CAMPO

3.1 El FET de unión

3.2 El FET de puerta aislada (MOSFET)

3.3 Comparación con los transistores bipolares, y Mosfet

Lección 4 TIRISTORES (EL SCR)

4.1 Generalidades

4.2 Característica estática

4.3 Forma de disparo

TEMA 2 ELECTRÓNICA ANALÓGICA

Lección 5 INTRODUCIÓN AL ANÁLISIS DE SISTEMAS CONTINUOS

5.1 Generalidades

5.2 Régimen transitorio en sistemas de primer y segundo orden

5.3 Respuesta en frecuencia

5.4 Amplificadores

Lección 6 EL AMPLIFICADOR OPERACIONAL COMO ELEMENTO DE CIRCUITO

6.1 Aplicaciones lineales

6.2 Aplicaciones no lineales

6.3 Multivibradores

6.4 Selección de amplificadores operacionales

TEMA 3: INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA

Lección 7 SENSORES

7.1 Medida de posición y desplazamientos

7.2 Medida de temperatura

7.3 Medida de presión

7.4 Otros sensores

TEMA 4 SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE POTENCIA

Lección 8 LA CONVERSIÓN DE ENERGÍA

8.1 Conversión de energía. Necesidad

8.2 Conversión CA/CC

8.3 Conversión CC/CA: Inversores estáticos

Lección 9 APLICACIONES DE LOS SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE POTENCIA

9.1 Carga de baterías

9.2 Sistemas de alimentación

9.3 Otras

TEMA 5 ELECTRÓNICA DIGITAL.

Lección 10 SISTEMAS DIGITALES

10.1 Sistemas analógicos y digitales

10.2 Representación de valores digitales: el sistema base dos

10.3 Códigos binarios

Lección 11 ALGEBRA DE BOOLE

11.1 Definición

11.2 Operaciones en el álgebra de Boole

11.3 Funciones en el álgebra de Boole

11.4 Funciones lógicas elementales

11.5 Representación de funciones lógicas

Lección 12 MINIMIZACIÓN DE FUNCIONES LÓGICAS

12.1 Generalidades

12.2 Representación de funciones lógicas: Formas canónicas

12.3 Método de mapa de Karnaugh

Lección 13 CIRCUITOS INTEGRADOS DIGITALES

13.1 Definiciones y escala de integración

13.2 Tecnología TTL

13.3 Tecnología CMOS

13.4 Otras tecnologías

13.5 Comparación entre las distintas tecnologías

Lección 14 APLICACIONES DE CIRCUITOS COMBINACIONALES.

14.1 Decodificadores, codificadores y convertidores de código

14.2 Multiplexadores y demultiplexadores

14.3 Síntesis de circuitos combinacionales con decodificadores

14.4 Síntesis de circuitos combinacionales con multiplexadores

Lección 15 CIRCUITOS SECUENCIALES

15.1 Definición

15.2 Biestable RS

15.3 Circuitos secuenciales síncronos

15.4 Otros biestables

15.5 Bloques MSI secuenciales

TEMA 6: LÓGICA PROGRAMADA

Lección 16 INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS PROGRAMABLES

16.1 Introducción: control de procesos industriales

16.2 Lógica cableada: ejemplos

16.3 Sistemas programables. Sistema mínimo microprocesador

16.4 Alternativas para el control de procesos industriales

TEMA 7: SISTEMAS AUTOMATIZADOS

Conceptos, clasificación, objetivos

Componentes principales y funciones

Arquitectura general de los sistemas de automatización

TEMA 8: AUTOMATISMOS ELÉCTRICOS

Principios generales

Dispositivos de mando

Circuitos de arranque y parada de motores

Ejemplos de aplicación con automatismos eléctricos

TEMA 9: AUTOMATISMOS NEUMÁTICOS Y ELECTRONEUMÁTICOS

Principios básicos de neumática

Generación y distribución de aire comprimido

Componentes neumáticos

Ejemplos prácticos de circuitos neumáticos

Electroneumática. Teoría y práctica

TEMA 10. AUTOMATISMOS HIDRÁULICOS

Principios básicos de hidráulica

Componentes de los sistemas hidráulicos

Circuitos hidráulicos

TEMA 11. AUTÓMATAS PROGRAMABLES

Concepto de autómata programable

Arquitectura general

Funcionamiento. Ciclo de scan

Características software

Criterios de selección

Programación básica de PLCs

TEMA 12. INTRODUCCION A LA REGULACIÓN AUTOMÁTICA

Tipos y representación de sistemas

Fundamentos de análisis dinámico

Sistemas realimentados

Reguladores PID

Principios del control por computador

TEMA 13. PROYECTO BÁSICO DE AUTOMATIZACIÓN

Planteamiento y objetivos

Análisis tecnológico. Componentes

Especificación funcional

Configuración del sistema de control

Diseño y desarrollo parte de control y supervisión

Puesta en marcha y documentación

Descripción de casos de uso

6. Metodología y plan de trabajo

	TRABAJO PRESENCIAL								TRABAJO NO PRESENCIAL			
Temas	***Total trabajo presencial***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total trabajo NO presencial***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total horas**
Tema 1		3	1	3							7	
Tema 2		2	1	3							8	
Tema 3		2								8	2	
Tema 4		2		2						3	2	
Tema 5		3		2						4	6	
Tema 6		2				2		1		3	2	
Tema 7		2								2	4	
Tema 8		3	1	3						2	2	
Tema 9		3		2						2	2	
Tema 10		2	1								4	
Tema 11		2	1	4						4	10	
Tema 12		2		2						2	4	
Tema 13			2					**1**			7	
Total	**60**	**28**	**7**	**21**	**0**	**2**	**0**	**2**	**90**	**30**	**60**	**150**

MODALIDADES		Horas	%	Horas Totales
Presencial	Clases Expositivas	28	47%	60
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	7	12%	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	21	35%	
	Prácticas clínicas hospitalarias	0	0%	
	Tutorías grupales	2	3%	
	Prácticas Externas	0	0%	
	Sesiones de evaluación	2	3%	
No presencial	Trabajo en Grupo	30	33%	90
	Trabajo Individual	60	67%	
	Total	150		

MODALIDADES	Horas	%
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Clases Expositivas	28.0	18.67
Evaluación	0.0	0.0
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Prácticas de Laboratorio	21.0	14.0
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

De acuerdo con los requisitos especificados, la evaluación se atiene a la siguiente regla:

La asignatura se organiza en dos módulos:

ELECTRÓNICA: Temas 1 a 6.

AUTOMATIZACIÓN: Temas 7 a 13.

Para poder compensar entre si, la nota de cada módulo debe ser igual o superior a 4 puntos.

SE1 Exámenes de carácter teórico-práctico

Exámenes teórico-prácticos presenciales de la asignatura

Valoración: 60% del total de la asignatura

SE2 Ejercicios, Trabajos y Exposiciones desarrolladas en clases teóricas o prácticas, así como trabajos autónomos (individuales o en grupo) de tipo no presencial que se puedan plantear.

Valoración: 30% del total de la asignatura

SE4 Participación activa del alumno en el desarrollo de la asignatura, incluida la asistencia a clase. Mínimo asistir al 80% de las clases para que contabilice.

Valoración: 10% del total de la asignatura

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Boylestad Nashelsky

Electrónica: Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos

Prentice Hall

Recomendado para los temas I y II

James M. Fiore

Amplificadores Operacionales y Circuitos Integrados Lineales

Thomson

Recomendado para el tema II

Creus.

"**Instrumentación Industrial**"

Marcombo Boixareu Editores 1989

Recomendado para el tema III

R. Pallas Areny

"**Transductores y acondicionadores de Señal**"

Marcombo Boixareu Editores 1989

Recomendado para el tema III

Daniel W. Hart

Electrónica de Potencia

Prentice Hall.

Recomendado para el tema IV

T. L. Floyd

Fundamentos de sistemas digitales

Prentice Hall

Recomendado para el tema V y VI

Catalogos de Fabricantes de Semiconductores

National Semiconductor

Motorola

Philips

Balcells, Josep; Romeral Martínez, José Luis, (aut.)

"**Autómatas programables**"

Marcombo, S.A. Ed.1997

Cembranos Nistal, Florencio

"**Automatismos eléctricos, neumáticos e hidráulicos**"

Editorial Paraninfo, 2007

Dorantes González, Dante Jorge y Otros

"**Automatización y Control**"

Ed. McGraw-Hill, 2004

Piedrafita Moreno, Ramón

"**Ingeniería de la Automatización Industrial**"

Ed. RA.MA, 2004

SCHNEIDER ELECTRIC

"**Guía de Soluciones de Automatización**"

Schneider Electric, 2005

SCHNEIDER ELECTRIC

Manual de practicas.

Equipo didáctico Mando, Protección y Regulación de motores

Schneider Electric

SMC International Training

"**Tecnología Neumática**"

SIEMENS, S.A.

Manuales Técnicos Simatic S7-200

Programación Step-7 MicroWin

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Fundamentos de Máquinas y Construcción		**CÓDIGO**	GIMINA01-3-003
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	9.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Viesca Rodriguez José Luis		viescajose@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Viesca Rodriguez José Luis		viescajose@uniovi.es		

2. Contextualización

La presente asignatura es de carácter obligatorio y conforma por si misma la materia “Construcción” (MT15), dentro del módulo común a la rama de Minas.

La asignatura se divide en dos unidades didácticas, de igual peso, cuyos objetivos son:

· **Unidad Didáctica de Fundamentos de máquinas:** El objetivo es que el alumno adquiera los conocimientos y capacidades necesarios para aplicar las leyes fundamentales de la mecánica a la resolución de problemas de ingeniería, siendo capaz de conocer, comprender y utilizar los principios de diseño, operación y mantenimiento de máquinas, plantas, e instalaciones asociadas, de la industria extractiva.

· **Unidad Didáctica de Construcción:** El objetivo es que el alumno adquiera los conocimientos y capacidad necesarios para realizar las labores de diseño e ingeniería básica para el proyecto de construcciones y plantas industriales así como de las instalaciones auxiliares de las mismas

3. Requisitos

Son convenientes conocimientos básicos de:

- Mecánica
- Matemáticas
- Expresión gráfica
- Resistencia de Materiales

Estos conocimientos los habría adquirido el alumno en asignaturas:

- Mecánica y Termodinámica (primer curso, 6 ECTS)
- Cálculo (primer curso, 6 ECTS)
- Algebra Lineal (primer curso, 6 ECTS)
- Expresión Gráfica (primer curso, 6 ECTS)
- Resistencia de Materiales y Teoría de Estructuras (segundo curso, 6 ECTS)

4. Competencias y resultados de aprendizaje

La asignatura cubrirá parte (o la totalidad) de las siguientes competencias definidas en la Orden Ministerial que regula los títulos de grado que habilitan para la profesión regulada de Ingeniero Técnico de Minas. Es decir, las siguientes competencias son cubiertas en su totalidad a partir de una o varias de las asignaturas del plan de estudios.

Competencias generales:

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de organización y planificación.
- Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.
- Capacidad de gestión de la información.
- Resolución de problemas
- Toma de decisiones.
- Gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo y organizar los recursos disponibles.
- Trabajo en equipo.
- Razonamiento crítico.
- Aprendizaje autónomo.
- Motivación por la calidad.

Competencias específicas:

- Diseño y ejecución de obras superficiales y subterráneas.
- Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de materiales de construcción.
- Diseño, operación y mantenimiento de plantas de preparación y tratamiento de minerales, rocas industriales, rocas ornamentales y residuos.

Otras competencias:

- Diseño e ingeniería básica para el proyecto de construcciones y plantas industriales.
- Capacidad para analizar los elementos y principios de funcionamiento de máquinas y mecanismos.
- Conocimientos de seguridad en máquinas.

Resultados de aprendizaje:

- Conocer los fundamentos básicos de las máquinas y de los mecanismos.
- Conocer los principios de diseño, operación y mantenimiento de máquinas, plantas, e instalaciones asociadas, de la industria extractiva.
- Conocer los conceptos básicos de las construcciones industriales.

- Aplicar los conocimientos y habilidades necesarios para realizar el estudio de implantación de un proceso industrial.
- Conocer los elementos y procedimientos de construcción.
- Elaborar, implementar e interpretar proyectos de construcción.
- Adquirir conocimientos de seguridad y medioambiente en la construcción.

5. Contenidos

Unidad Didáctica 1. Fundamentos de Máquinas:

Tema 1. Introducción a las máquinas y mecanismos.

Tema 2. Elementos y sistemas de máquinas.

Tema 3. Mantenimiento y seguridad en máquinas.

Unidad Didáctica 2. Construcción:

Tema 4. Introducción a la construcción.

Tema 5. El proyecto y la obra.

Tema 6. Estudios de implantación (Layout).

Tema 7. Control y seguimiento de obras de construcción.

Tema 8. Tipología de las construcciones.

Tema 9. Elementos constructivos (Muros, cimentaciones, estructuras, forjados, cerramientos.

Tema 10. Procedimientos de construcción.

Tema 11. Obras Subterráneas y superficiales.

Tema 12 Redes e instalaciones electromecánicas.

Tema 13.Seguridad, salud y medioambiente en obras de construcción.

6. Metodología y plan de trabajo

En las siguientes tablas se muestra la distribución del trabajo del estudiante, presencial y no presencial, en cada uno de las Unidades que configuran los contenidos de la asignatura, así como la distribución horaria por tipología de modalidades organizativas.

Unidades Didácticas	***Horas totales***	*Trabajo Presencial*	*Trabajo No Presencial*
Unidad 1	127,5	45	67,5
Unidad 2	127,5	45	67,5
Total	**225**	**90**	**135**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	42		90
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	10,5		
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	31,5		
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales	3		
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	3		
No presencial	Trabajo en Grupo	20		135
	Trabajo Individual	115		
	Total	**225**		

MODALIDADES	Horas	%
Prácticas de Aula/Semina	10.5	4.67
Clases Expositivas	42.0	18.67
Tutorías Grupales	3.0	1.33
No Presenciales	138.0	61.33
Prácticas de Laboratorio	31.5	14.0
Evaluación	0.0	0.0
Total	225.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Convocatorias ordinarias:

- Exámenes de carácter teórico o práctico: Hasta 60 %. Se realizará un examen correspondiente a la unidad didáctica de fundamentos de máquinas (Área de Ingeniería Mecánica) y seguidamente otro examen que abarcará la materia correspondiente a la unidad didáctica de construcción (Área de Ingeniería de Construcción). Para poder superar la asignatura se deberá obtener un mínimo de 5 puntos, sobre un máximo de 10, simultáneamente en ambos exámenes.

- Participación activa del estudiante en el desarrollo de la asignatura: 10 %. Se otorgará dicho 10% sobre la calificación global a aquellos estudiantes que hayan asistido a más de un 90% de las clases.
- Informe/examen sobre prácticas de laboratorio: Hasta 30 %

Convocatorias extraordinarias:

- Aquellos alumnos que no hayan superado la asignatura mediante el proceso ordinario de evaluación, tendrán derecho a realizar un nuevo examen en la convocatoria extraordinaria. Dicho examen tendrá igualmente un peso del 60% de la nota final, correspondiendo el otro 40% a la calificación obtenida a lo largo del curso en los apartados descritos en la convocatoria ordinaria. No obstante lo anterior, en caso de no haber realizado las prácticas durante el curso tendrá derecho a un examen de prácticas cuyo peso en la nota final será del 30%. Asimismo, para superar la asignatura serán de aplicación los requisitos señalados para los exámenes ordinarios (necesidad de aprobar ambos exámenes).

Alumnos evaluación diferenciada:

- Aquellos alumnos que sean objeto de evaluación diferenciada podrán realizar un examen, que comprenderá el contenido total de la asignatura (teórico y práctico) cuya calificación, hasta un máximo de 10 puntos, será la nota final de la asignatura.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Bibliografía básica:

- Diseño de Elementos de Máquinas. Robert L. Mott. 4ª Ed. Editorial Pearson Prentice Hall.
- Diseño de Maquinaria; Robert L. Norton. Ed. Mc Graw Hill. 4ª Ed.
- Arquitectura y Urbanismo Industrial; Rafael de Heredia. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales; Universidad Politécnica de Madrid; 1981.
- Localización distribución en planta y manutención; Josep M. Vallhonrat y Albert Corominas. Colección Productica; Marcombo; Barcelona; 1991.

Bibliografía complementaria:

- Problemas resueltos de Teoría de Máquinas y Mecanismos. García Prada J.C.; Ed. Thomson.
- Facilities Planning. Tompkins, White, Bozer, Tanchoco; John Wiley & Sons, Inc; Third Edition; 2003

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Tecnología del Laboreo de Minas		**CÓDIGO**	GIMINA01-3-004
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Optativa	**N° TOTAL DE CREDITOS**	9.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Diaz Aguado Maria Belarmina		mbdiaz@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Torno Lougedo Susana		tornosusana@uniovi.es		
Rodriguez Diez Rafael		rrodrifer@uniovi.es		
Diaz Aguado Maria Belarmina		mbdiaz@uniovi.es		

2. Contextualización

Asignatura Tecnología del Laboreo de Minas. Módulo 1. Denominación del módulo: Específico 1, Doble Mención Explotación de Minas / Instalaciones Electromecánicas Mineras. Materia MT 18. Carácter: Formación optativa (condicionada a la mención). Es una asignatura de 6 créditos ECTS.

3. Requisitos

En general, se recomienda tener conocimientos previos de las asignaturas de los cursos anteriores.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Las competencias recogidas en la Orden CIN/324/2009 y detalladas en el Capitulo 3 de la presente Memoria, deben desarrollarse a lo largo del Grado y trabajarse de manera estructurada en los diversos módulos, materias y asignaturas. Con el diseño propuesto en esta Memoria, se garantizan los requisitos establecidos en la mencionada Orden, en todas las Menciones.

Desarrollo de las competencias del Módulo Específico 1, mención Explotación de Minas/Instalaciones Electromecánicas Mineras: EM01/IE01 EM02/IE02 EM07/IE07 EM09/IE09 EM13/IE13

Estas competencias se concretan en los siguientes resultados de aprendizaje:

3RA01: Conocer las caracterticas generales de la miner subterrea y de la de cielo abierto: Diferencias y ventajas e inconvenientes de cada tipo de miner.

3RA02: Conocer la tecnolog de de los modos y sistemas de explotaci.

3RA03: Conocer los fundamentos de la miner subterrea filoniana y sedimentaria y de la

miner de canteras, cortas, descubiertas y miners no convencionales a cielo abierto.

3RA04: Saber en miner subterrea lo que son y como se calculan y ejecutan en miner subterrea los distintos tipos de galers mineras, los distintos tipos de pozos verticales y los distintos tipos de planos inclinados. Anogamente en el caso de la miner a cielo abierto.

3RA05: Conocer los distintos equipos y maquinaria de arranque del mineral y la tecnolog

3RA06: Conocer los distintos equipos y maquinaria de carga del mineral y la tecnolog de su funcionamiento en la mina. Aplicaci a los equipos de miner subterrea y miner a cielo abierto.

3RA07: Conocer los distintos equipos y maquinaria de transporte del mineral y la tecnolog de su funcionamiento en la mina. Aplicaci a los equipos de miner subterrea y miner a cielo abierto.

3RA08: Conocer los distintos equipos y maquinaria de extracci vertical e inclinada del mineral y la tecnolog de su funcionamiento en la mina. Aplicaci a los equipos de miner subterrea.

3RA09: Saber desde un punto de vista mecico y eltrico como se debe de realizar el mantenimiento de las instalaciones mineras. Manejar distintos tipos de herramientas de anisis.

3RA10: Conocer el cculo y el dise de las instalaciones eltricas y de aire comprimido en las explotaciones mineras subterreas y a cielo abierto.

3RA11: Conocer el cculo y el dise de los sistemas de ventilaci principal y auxiliar en las explotaciones mineras subterreas.

3RA12: Conocer en profundidad, mantenidose actualizado, todos los aspectos relacionados con la legislaci minera, sus exigencias, las aplicaciones y la necesidad de su cumplimiento.

5. Contenidos

BLOQUE 1-Características de la industria minera subterránea y a cielo abierto (2 Temas).

BLOQUE 2-Tecnología de los métodos y sistemas de explotación de minas (8 Temas).

BLOQUE 3-Carga del mineral (3 Temas).

BLOQUE 4-Transporte del mineral (3Temas).

BLOQUE 5-Extracción del mineral (3Temas).

BLOQUE 6-Ventilación y desagüe de minas (3Temas).

BLOQUE 7-Electrificación y aire comprimido en minería (2Temas).

BLOQUE 8-Mantenimiento mecánico y eléctrico de las instalaciones mineras (2Temas).

BLOQUE 9-Legislación minera (2Temas).

6. Metodología y plan de trabajo

MODALIDADES		Horas	Totales
Presencial	Clases Expositivas	28	60
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	7	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	21	
	Tutorías grupales	2	
	Sesiones de evaluación	2	
Trabajo personal del estudiante	Estudio de teoría	30	90
	Resolución de problemas	20	
	Preparación de prácticas de laboratorio/campo/informática	20	
	Preparación de trabajos	20	
	Total	90	
	TOTAL	**150**	

		TRABAJO PRESENCIAL						TRABAJO NO PRESENCIAL			
B	T	CE	PA	PL/C	TG	SE	Total	TG	TA	t	T
1	1 y 2	2					2		5	5	7
2	3 a 10	8	2	10			20		15	15	35
3	11 a 13	3	1		1		5		10	10	15
4	14 a 16	3	1			1	5		20	20	25
5	17 a 19	3	1	11			15		17	17	32
6	20 a 22	3	1		1		5		17	17	22
7	23 y 24	2	1			1	4		6	6	10
8	25 y 26	2					2				2
9	27 y 28	2					2				2
		28	7	21	2	2	60		90	90	150

MODALIDADES	Horas	%
Evaluación	0.0	0.0
Prácticas de Laboratorio	21.0	9.33
Clases Expositivas	28.0	12.44
Tutorías Grupales	2.0	0.89
No Presenciales	167.0	74.22
Prácticas de Aula/Semina	7.0	3.11
Total	225.0	100

8. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Sistemas de evaluación	Porcentaje
Exámenes de carácter teórico ó práctico	45%
Ejercicios, trabajo y exposiciones desarrolladas durante el curso	25%
Informe/Examen sobre Prácticas de: Laboratorio/Campo/Informática	20%
Participación activa del alumno en el desarrollo de la asignatura	10%

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Apuntes de Tecnología de Laboreo de Minas de los profesores

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Obras a Cielo Abierto y Movimiento de Tierras		**CÓDIGO**	GIMINA01-3-005
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Optativa	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Toraño Alvarez Angel Javier		jta@uniovi.es		
Alvarez Fernandez Martina Inmaculada		inma@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Toraño Alvarez Angel Javier		jta@uniovi.es		
Alvarez Fernandez Martina Inmaculada		inma@uniovi.es		

2. Contextualización

Asignatura Obras a Cielo Abierto y Movimiento de Tierras. Módulo 3. Denominación del módulo: Específico 1, Doble Mención Explotación de Minas / Instalaciones Electromecánicas Mineras. Materia MT18. Carácter: Formación optativa (condicionada a la mención). Es una asignatura de 6 créditos ECTS.

3. Requisitos

En general, se recomienda tener conocimientos previos de las asignaturas de los cursos anteriores.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Desarrollo de las competencias del Módulo Específico 1, mención Explotación de Minas/Instalaciones Electromecánicas Mineras

Obras a Cielo Abierto y Movimiento de Tierras: MT28 y A27. EM01/E01, EM02/E02, EM07/E07, EM09/E09, EM13/E13 y EM14/E14.

Las mencionadas competencias de este módulo se traducen en los siguientes resultados de aprendizaje.MT18: Laboreo de Minas. Obras a Cielo Abierto y Movimiento de Tierras.

3RA13: Llegar a saber caracterizar el terreno desde el punto de vista de las obras a cielo abierto.

3RA14: Conocer en profundidad las técnicas de los diseños de los distintos tipos de obras.

3RA15: Conocer la tecnología y la operación del arranque, la carga y el transporte en las obras a cielo abierto.

3RA16: Conocer los servicios generales que acompañan a las obras a cielo abierto y su influencia en las obras.

3RA17: Tener conocimientos sobre la planificación el dimensionamiento los rendimientos y eficiencias en las obras, tanto en la fase de diseño como en la de ejecución.

3RA18: Conocer los aspectos de la seguridad y del impacto ambiental en las obras a cielo abierto.

3RA19: Conocer la Legislación, así como las exigencias, aplicaciones y cumplimientos de la misma.

3RA20: Conocer en profundidad, manteniéndose actualizado, todos los aspectos relacionados con la legislación minera, sus exigencias, las aplicaciones y la necesidad de su cumplimiento.

5. Contenidos

Bloque 1: Terreno

Tema 1: Caracterización del terreno. Caracterización general.

Tema 2: Caracterización del terreno. Caracterización específica.

Bloque 2: Diseños y modelizaciones. Sostenimiento.

Tema 3: Diseños convencionales.

Tema 4: Modelizaciones computacionales.

Bloque 3: Minería a cielo abierto

Tema 5: Minería a Cielo Abierto. Generalidades

Tema 6: Minería a Cielo Abierto. Minería convencional.

Tema 7: Minería a Cielo Abierto. Minería no convencional.

Bloque 4: Obra civil

Tema 8: Obras Civiles.

Tema 9: Cimentaciones.

Tema 10: Presas. Escombreras.

Tema 11: Balsas de lodos.

Bloque 5: Ingeniería de la excavación no mecanizada.

Tema 12: Excavación mediante perforación y voladura. Perforación.

Tema 13: Excavación mediante perforación y voladura. Voladura.

Bloque 6: Ingeniería de la excavación mecanizada.

Tema 14: Perforaciones y sondeos en minería.

Tema 15: Perforaciones y sondeos en obra civil.

Tema 16: Excavación mecanizada. Palas cargadoras

Tema 17: Excavadoras retros y frontales

Tema 18: Otros

Bloque 7: Ingeniería del transporte y de los servicios generales.

Tema 19: Camiones y volquetes

Tema 20: Tractores y mototraillas

Tema 21: Otros sistemas de transporte

Tema 22: Pistas y carreteras

Bloque 8: Planificación, dimensionamiento, rendimientos y eficiencias.

Tema 23: Conceptos básicos

Tema 24: Diseños y cálculos en equipos individuales

Tema 25: Diseños y cálculos en equipos combinados

Bloque 9: Seguridad, impacto ambiental y legislación en cielo abierto y movimiento de tierras.

Tema 26: Seguridad

Tema 27: Impacto

Tema 28: Legislación.

6. Metodología y plan de trabajo

MODALIDADES		Horas	Totales
Presencial	Clases Expositivas	28	60
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	7	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	21	
	Tutorías grupales	2	
	Sesiones de evaluación	2	
Trabajo personal del estudiante	Estudio de teoría	30	90
	Resolución de problemas	20	
	Preparación de prácticas de laboratorio/campo/informática	20	
	Preparación de trabajos	20	
	Total	90	
	TOTAL	**150**	

		TRABAJO PRESENCIAL						TRABAJO NO PRESENCIAL			
B	T	CE	PA	PL/C	TG	SE	T	TG	TA	T	T
1	1 a 2	2					2		5	5	7
2	3 a 4	2	1				7		15	15	22
3	5 a 7	3	1				6		10	10	16
4	8 a 11	4	1				15		20	20	35
5	12 a 13	2	1	5	1	1	13		17	17	30
6	14 a 18	5	1	5			13		17	17	30
7	19 a 22	4	1	5			4		6	6	10
8	23 a 25	3	1	6							
9	26 a 28	3			1	1					
		28	7	21	2	2	60		90	90	150

MODALIDADES	Horas	%
Evaluación	0.0	0.0
Clases Expositivas	28.0	18.67
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Prácticas de Laboratorio	21.0	14.0
No Presenciales	92.0	61.33
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Sistemas de evaluación	Porcentaje
Exámenes de carácter teórico ó práctico	40%
Ejercicios, trabajo y exposiciones desarrolladas durante el curso	30%
Informe/Examen sobre Prácticas de: Laboratorio/Campo/Informática	20%
Participación activa del alumno en el desarrollo de la asignatura	10%

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

-Javier Toraño y Susana Torno: “Obras a Cielo Abierto y Movimiento de Tierras en minería y obra civil”. Editorial

Universidad de Oviedo.

-Javier Toraño, Susana Torno. "Tecnología de las Perforaciones y Sondeos". Editorial Universidad de Oviedo.

-Javier Toraño. "Impacto Ambiental en Minería y Obra Civil. Corrección". Oviedo.

-Instituto Geológico y Minero de España "Presas, Escombreras y Balsas de Lodos". Madrid.

-Instituto Geológico y Minero de España "Manual de Arranque, Carga y Transporte en Minería a Cielo Abierto". Madrid.

-Instituto Geológico y Minero de España "Manual de perforación y voladura de rocas". Madrid.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Ingeniería Geotécnica		**CÓDIGO**	GIMINA01-3-006
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Optativa	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Rodriguez Diaz Miguel Angel		mangelrd@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Ariznavarreta Fernandez Fernando		ariznaf@uniovi.es		
Rodriguez Diaz Miguel Angel		mangelrd@uniovi.es		

2. Contextualización

3. Requisitos

4. Competencias y resultados de aprendizaje

5. Contenidos

6. Metodología y plan de trabajo

MODALIDADES	Horas	%
Prácticas de Laboratorio	21.0	14.0
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Evaluación	0.0	0.0
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Clases Expositivas	28.0	18.67
No Presenciales	92.0	61.33
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Tecnología de Sondeos		**CÓDIGO**	GIMINA01-3-007
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Optativa	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Toraño Alvarez Angel Javier		jta@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Alonso Sanchez Teresa De Jesus		tjalonso@uniovi.es		
Toraño Alvarez Angel Javier		jta@uniovi.es		

2. Contextualización

Asignatura Tecnología de Sondeos. Módulo 3: Denominación módulo: Específico 1, Doble Mención Explotación de Minas / Instalaciones Electromecánicas Mineras. Módulo 6: Denominación módulo: Específico 4, Sondeos y Prospecciones Mineras. Carácter: Formación optativa (condicionada a la mención). Materia MT20. Es una asignatura de 6 créditos ECTS.

3. Requisitos

En general, se recomienda tener conocimientos previos de las asignaturas de los cursos anteriores.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Competencias del Módulo Específico 1 mención Explotación y Prospección de Minas/Instalaciones Electromecánicas: EM01/IE01, 02, 07, 09, 13 y 14. Competencias del Módulo Específico 1 mención Sondeos y Prospecciones Mineras: SP01, 06, 07, 08, 09 y 13.

Las mencionadas competencias de este módulo se traducen en los siguientes resultados de aprendizaje.

MT20: Tecnología de Sondeos (Mención Explotación de Minas)

3RA47: Conocer los mecanismos de rotura de la roca y los distintos métodos de perforación de las rocas según el mecanismo y el tipo de equipo.

3RA48: Saber aplicar en cada utilidad el tipo de sondeos a emplear y las características del mismo.

3RA49: Conocer las propiedades y tipos de rocas y de los macizos rocosos según su perforación.

3RA50: Conocer la técnica de perforación mediante martillos en cabeza y de fondo y sus aplicaciones.

3RA51: Conocer la técnica de perforación por cable y de los pilotajes y sus aplicaciones.

3RA52: Conocer la técnica de las perforaciones mediante auger y sus aplicaciones.

3RA53: Conocer las perforaciones mediante tricono y sus aplicaciones.

3RA54: Conocer la técnica de la perforación mediante productos diamantados y sus aplicaciones.

3RA55: Conocer el proceso y la técnica del mecanismo de extracción de testigo.

3RA56: Tener conocimiento de los equipos auxiliares presentes en los procesos de perforación y de los instrumentos de control.

3RA57: Saber como se realizan los sondeos cementados y entubados y los sondeos de gran diámetro.

3RA58: Conocer los principios teóricos y prácticos de los lodos de perforación.

3RA59: Conocer los principios teóricos y prácticos de la testificación de los sondeos.

3RA60: Conocer las implicaciones de la seguridad e impacto ambiental en sondeos.

3RA61: Conocer en profundidad, manteniéndose actualizado, todos los aspectos relacionados con la seguridad y el impacto ambiental en los sondeos.

3RA62: Conocer en profundidad, manteniéndose actualizado, todos los aspectos relacionados con la legislación minera, sus exigencias, las aplicaciones y la necesidad de su cumplimiento.

MT20: Tecnología de Sondeos (Mención Sondeos y Prospecciones Mineras)

6RA36: Conocer los mecanismos de rotura de la roca y los distintos métodos de perforación de las rocas según el mecanismo y el tipo de equipo.

6RA37: Saber aplicar en cada utilidad el tipo de sondeos a emplear y las características del mismo.

6RA38: Conocer las propiedades y tipos de rocas y de los macizos rocosos según su perforación.

6RA39: Conocer la técnica de perforación mediante martillos en cabeza y de fondo y sus aplicaciones.

6RA40: Conocer la técnica de perforación por cable y de los pilotajes y sus aplicaciones.

6RA41: Conocer la técnica de las perforaciones mediante auger y sus aplicaciones.

6RA42: Conocer las perforaciones mediante tricono y sus aplicaciones.

6RA43: Conocer la técnica de la perforación mediante productos diamantados y sus aplicaciones.

6RA48: Saber el proceso y la técnica del mecanismo de extracción de testigo.

6RA49: Conocer los equipos auxiliares presentes en los procesos de perforación y de los instrumentos de control.

6RA50: Saber como se realizan los sondeos cementados y entubados y los sondeos de gran diámetro.

6RA51: Conocer los principios teóricos y prácticos de los lodos de perforación.

6RA52: Conocer los principios teóricos y prácticos de la testificación de los sondeos.

6RA53: Conocer la seguridad e impacto ambiental en sondeos.

6RA54: Conocer en profundidad, manteniéndose actualizado, todos los aspectos relacionados con la seguridad y el impacto ambiental en los sondeos.

6RA55: Conocer en profundidad, manteniéndose actualizado, todos los aspectos relacionados con la legislación minera, sus exigencias, las aplicaciones y la necesidad de su cumplimiento.

5. Contenidos

·Tema 1: Aplicaciones de la perforación en minería y obra civil. Principios de la rotura de roca

·Tema 2: Caracterización del terreno

·Tema 3: Martillos convencionales

·Tema 4: Martillos sobre jumbos

·Tema 5: Carros de perforación

·Tema 6: Perforación con cable

·Tema 7: Hinca mediante golpeo y empuje

·Tema 8: Perforaciones a rotación. Auger

·Tema 9: Triconos

·Tema 10: Sondeo de petróleo

·Tema 11: Productos diamantados

·Tema 12: Parámetros de corte con diamantes

·Tema 13: Maquinaria y equipos

·Tema 14: Sarta de perforación

·Tema 15: Lodos de perforación

·Tema 16: Perforaciones con circulación inversa

·Tema 17: Sondeos de gran diámetros

·Tema 18: Nuevas tecnologías y diseños en perforaciones

·Tema 19: Perforaciones dirigidas

·Tema 20: Testificación geofísica

6. Metodología y plan de trabajo

MODALIDADES		Horas	Totales
Presencial	Clases Expositivas	28	60
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	7	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	21	
	Tutorías grupales	2	
	Sesiones de evaluación	2	
Trabajo personal del estudiante	Estudio de teoría	30	90
	Resolución de problemas	20	
	Preparación de prácticas de laboratorio/campo/informática	20	
	Preparación de trabajos	20	
	Total	90	
	TOTAL	**150**	

TRABAJO PRESENCIAL							TRAB. NO PRESENCIAL			
T	Ce	PA	PL/C	TG	SE	T	TG	TA	T	T
1	1					1		3	3	4
2	2					2		6	6	8
3	1					1		3	3	4
4	1					1		3	3	4
5	2	1	5			8		8	8	16
6	2					2		6	6	8
7	1			1	1	3		3	3	6
8	1					1		3	3	4
9	2	3	5			10		8	8	18
10	2					2		6	6	8
11	2					2		6	6	8
12	1	1				2		3	3	5
13	2					2		6	6	8
14	1	1	6			8		5	5	13
15	2	1	5			8		6	6	14

16	1					1		3	3	4
17	1					1		3	3	4
18	1					1		3	3	4
19	1					1		3	3	4
20	1			1	1	3		3	3	6
	28	7	21	2	2	60		90	90	150

MODALIDADES	Horas	%
Tutorías Grupales	2.0	1.33
No Presenciales	92.0	61.33
Prácticas de Laboratorio	21.0	14.0
Clases Expositivas	28.0	18.67
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Evaluación	0.0	0.0
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Sistemas de evaluación	Porcentaje
Exámenes de carácter teórico ó práctico	60%
Ejercicios, trabajo y exposiciones desarrolladas durante el curso	10%
Informe/Examen sobre Prácticas de: Laboratorio/Campo/Informática	20%
Participación activa del alumno en el desarrollo de la asignatura	10%

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

-Toraño Javier, Torno Susana (2011): Tecnología de las Perforaciones y Sondeos. Editorial de la Universidad de Oviedo (ediuno).

-Toraño Javier, Torno Susana, Gent Malcolm (2010): Perforaciones y sondeos con Triconos y Productos Diamantados. Editorial de la Universidad de Oviedo (ediuno).

-Puy J. (1981): “Procedimientos de sondeos”. Publicaciones J.E.N.. Madrid, España.

-Maksimov A. (1981): “Breve curso de prospección”. Editorial Mir. Moscú. Rusia.

-Kennedy J.L. (1983): “Fundamentals of Drilling. Tecnology and Economics”. Pennwell Books. Tulsa, Oklahoma, EEUU.

-Mavliútov M.R. (1982): “Tecnología de la perforación de pozos profundos”. Editorial Mir. Moscú, Rusia.

-“Manuel de perforación” (1990). Unión Española de Explosivos. Madrid, España.

-Chugh C. P. (1992): “High tecnology in drilling and exploration”. A.A. Balkema. Rotterdam, Holanda.

-ITGE (1994): “Manual de perforación y voladura de rocas”. Madrid.

-Rao U.M. y Misra B. (1998): “Principles of Rock Drilling”. ”. A.A. Balkema. Rotterdam, Holanda.

-Drilling: The Manual of Methods, Applications, and Management. Australian Drilling Industry Training Committee Limited. Capítulo 7: Drilling operations: pp 243 – 281, 1997.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Tecnología Mineralúrgica		**CÓDIGO**	GIMINA01-3-008
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Optativa	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Gent . Malcolm Richard		gentmalcolm@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Gent . Malcolm Richard		gentmalcolm@uniovi.es		

2. Contextualización

Esta asignatura supone para el estudiante una introducción en los procesos de tipo mineralúrgico o de procesamiento de rocas, minerales y materiales en general. Consta de una amplia programación teórica, que se complementa con la realización de prácticas de laboratorio y clases de tablero.

Esta asignatura pertenece a la materia del mismo nombre (Tecnología Mineralúrgica)incluida en el Modulo Específico 1: optativa-Mención Explotación de Minas + Instalaciones Electromecánicas (ME1) y de la materia del mismo nombre (Tecnología Mineralúrgica)incluida en el módulo Modulo Específico 2: optativa- Mención Mineralurgia y Metalurgia (ME2).

En la Mención Explotación de Minas + Instalaciones Electromecánicas, esta asignatura está relacionada directamente con la denominada Mineralurgia de Materiales de Construcción y del Reciclaje. Además, en la Mención Mineralurgia y Metalurgia esta asignatura está relacionada directamente con la denominada Mineralurgia de Minerales Industriales y del Reciclaje.

3. Requisitos

El alumno ha de cumplir los requisitos generales planteados para la titulación.

Es conveniente que el alumno haya adquirido previamente las competencias básicas en el manejo de equipos informáticos.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Competencias Generales

CG01 Capacidad de análisis y síntesis

CG02 Capacidad de organización y planificación

CG05 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio

CG06 Capacidad de gestión de la información

CG07 Resolución de problemas

CG08 Toma de decisiones

CG10 Trabajo en equipo

CG13 Habilidades en las relaciones interpersonales

CG15 Razonamiento crítico

CG16 Compromiso ético

CG17 Aprendizaje autónomo

CG18 Adaptación a nuevas situaciones

CG23 Motivación por la calidad

CG24 Sensibilidad hacia temas medioambientales

Competencias de Tecnología Específica (EM y IE/MM):

EM11/MM11: Diseño, operación y mantenimiento de plantas de preparación y tratamiento de minerales, rocas industriales, rocas ornamentales y residuos.

MM07: Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de materiales de construcción.

Resultados de Aprendizaje:

3RA63/ 4RA43: Consultar y utilizar información científica de forma eficaz.

3RA64/ 4RA44: Reconocer y analizar nuevos problemas en el ámbito de la tecnología mineralúrgica.

3RA65/ 4RA45: Elaborar y presentar correctamente un informe tanto de forma oral como escrito.

3RA66/ 4RA46: Manejar programas informáticos en el ámbito de las materias de esta asignatura.

3RA67/ 4RA47: Demostrar conocimiento y comprensión de los hechos, conceptos y teorías relacionados con las materias que configuran esta asignatura y su aplicación a la resolución de problemas.

3RA68/ 4RA48: Relacionar los fundamentos de los procesos de la tecnología mineralúrgica.

3RA69/ 4RA49: Reconocer y valorar los riesgos en el uso de procesos de tecnología mineralúrgica, lo que implica operar con seguridad dichos procesos.

3RA70/ 4RA50: Realizar prácticas de laboratorio, análisis y síntesis, con rigor científico en la medida, en el procedimiento operativo y la obtención de datos.

3RA71/ 4RA51: Conocer y utilizar con seguridad y respeto al medio ambiente las técnicas de laboratorio y de procesos industriales de la tecnología mineralúrgica.

3RA72/ 4RA52: Realizar el seguimiento de un proceso mineralúrgico mediante la observación y medida de propiedades físicas, recogiendo la información adecuada y relacionándola con los conceptos teóricos en que se apoya.

3RA73/ 4RA53: Obtener resultados experimentales de calidad.

Desarrollo de la capacidad de observación y deducción.

5. Contenidos

Operaciones mineralúrgicas- procesos y equipos mineralúrgicos incluyendo-

Introducción: Objetivos de la Mineralurgia

Minerales y menas. Minerales. Concepto de mena. Métodos de procesamiento de minerales. El diagrama de flujo. Coste del procesamiento de minerales. Eficacia de las operaciones mineralúrgicas. Liberación. Concentración.

Análisis de tamaño de partícula.

Introducción. Forma y tamaño de partícula. Análisis por tamizado. Tamices de ensayo. Elección de los tamaños de los tamices. Métodos de ensayo. Presentación de los resultados.

Técnicas de análisis granulométrico por vía indirecta. Diámetro equivalente de Stokes. Métodos de sedimentación. Técnicas de elutriación. Medida mediante microscopía. Método de resistencia eléctrica. Análisis de tamaño mediante rayo láser.

Sistemas y equipos de trituración y molienda.

Fundamentos y leyes de la fragmentación

Introducción. Principios de la fragmentación. Teoría de la fragmentación. Facilidad de molienda.

Máquinas de trituración, molienda y micronizado

Trituración

Introducción. Trituradoras primarias. Trituradoras de mandíbulas. Trituradoras de mandíbulas de doble efecto. Reglaje de la trituradora. Trituradoras de mandíbulas de simple efecto. Aspectos constructivos de las trituradoras de mandíbulas. Trituradoras giratorias. Aspectos constructivos. Comparación entre trituradoras de mandíbulas y giratorias. Trituradoras secundarias. Trituradoras de cono. Trituradora de cono Symons. Trituradora Giradisc. Trituradoras de rodillos. Trituradoras de choque. Trituradora de jaula. Trituradora de paletas. Tambor Bradford. Circuitos de trituración y control.

Molienda

Introducción. Movimiento de la carga en un molino cilíndrico. Molinos cilíndricos. Aspectos constructivos. Coraza. Extremos del molino. Muñones y cojinetes. Transmisión. Revestimientos. Alimentadores. Tipos de molinos. Molinos de barras. Molinos de bolas. Molinos autógenos. Molinos vibrantes. Molinos torre. Molinos de agitación. Molinos de rodillos. Molinos de rulos. Molinos de rodillos pendulares. Molinos anulares de bolas. Molinos micronizadores. Circuitos de molienda. Control de los circuitos de molienda.

Sistemas y equipos de clasificación por tamaños: cribas y clasificadores.

Cribado

Introducción. Eficacia de cribado. Factores que afectan al funcionamiento de las cribas. Tipos de cribas. Cribas estacionarias. Parrillas. Rejillas curvas/banana. Cribas móviles. Trómeles. Cribas de sacudidas. Cribas de resonancia. Cribas de movimiento alternativo. Cribas giratorias. Cribas vibratorias. Cribas de movimiento vibratorio rectilíneo, normal a la superficie de cribado. Cribas de movimiento vibratorio circular. Cribas vibratorias de movimiento elíptico. Cribas probabilísticas rotativas. Superficies de cribado.

Clasificación hidráulica

Introducción. Principios de la clasificación. Sedimentación libre. Sedimentación impedida. Tipos de clasificadores. Clasificadores hidráulicos. Clasificadores de corriente horizontal. Conos de sedimentación. Clasificadores mecánicos. Clasificador espiral. El hidrociclón. Eficacia del hidrociclón. Factores que influyen en el funcionamiento del hidrociclón.

Clasificación neumática

Introducción. Cámaras de desempolvado. Aparatos de corriente de aire ascendente. Clasificador de doble cono “Raymond”. Selectores multiciclones. Clasificadores de rueda. Clasificadores en zig-zag. Captadores de polvo. Separadores que actúan por centrifugación. Ciclones. Separadores de riego por entrada de aire limpio. Clasificador neumático Microplex. Clasificadores neumáticos tipo Whizer.

Procesos de concentración

Concentración gravimétrica

Introducción. Principios de la concentración gravimétrica. Separadores gravimétricos. Cajas pulsatorias. Acción pulsatoria. Tipos de cajas pulsatorias. Canales convergentes y conos. Espirales. Mesas de sacudidas. Separador Mozley de laboratorio. Concentradores centrífugos.El medio denso. Líquidos densos. Suspensiones. Equipos de separación. Equipos gravitacionales. Separadores centrífugos. Circuitos de medio denso. Ensayos de laboratorio con líquidos densos.

Concentración en campo magnético

Introducción. Principios físicos de la separación magnética. Clasificación de los materiales en función de sus propiedades magnéticas. Sistemas de generación del campo magnético. Imanes permanentes. Electroimanes. Imanes de solenoide. Imanes superconductores. Sistemas de generación del gradiente magnético. Criterios de clasificación de las técnicas de separación magnética. Tipos de separadores magnéticos. Separadores magnéticos de baja intensidad de campo. Separadores magnéticos de alta intensidad de campo. Separadores magnéticos de imanes permanentes y alta intensidad de campo. Separadores magnéticos de alto gradiente con bobina superconductora.

Concentración en campo eléctrico

Introducción. Separación a alta tensión. El separador electrodinámico de cilindro. Separación electrostática. Separadores de placa y de criba. Uso combinado de la separación a alta tensión y la separación electrostática.

Concentración mediante flotación por espumas

Introducción. Principios de la flotación. Colectores. Colectores aniónicos. Colectores catiónicos. Espumantes. Reguladores. Activadores. Depresores. Reguladores de pH. Ensayos de flotación en laboratorio. Circuitos básicos de flotación. Diseño de diagramas de flujo. Flexibilidad del circuito de flotación. Máquinas de flotación. Análisis comparativo entre celdas de flotación. Preparación del mineral y de la pulpa para flotación. Acondicionado de reactivos.

Sistemas de separación sólido líquido.

Introducción. Sedimentación. Coagulación y floculación. Floculación selectiva. Sedimentación en campo gravitatorio. Espesadores de alta capacidad. Sedimentación en campo centrífugo. Filtración. El medio filtrante. Ensayos de filtración. Tipos de filtros. Filtros de presión. Filtros de vacío. Secado térmico. Secadores rotativos. Secadores de lecho fluido. Secadores de tipo spray. Secadores tipo flash.

Sistemas de separación sólido sólido gas.

Introducción. Tipos fundamentales de aparatos para separación sólido-gas. Separadores mecánicos. Separadores gravitatorios. Separadores inerciales. Ciclones y multiciclones. Filtros de mangas. Lavadores de gases. Filtros electrostáticos. Características comparativas de los diferentes equipos. Recogida del polvo.

Estudio y discusión de diagramas de flujo correspondientes a plantas de tratamiento de diversos minerales y rocas.

6. Metodología y plan de trabajo

		TRABAJO PRESENCIAL						TRABAJO NO PRESENCIAL		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /aula de informática*	*Tutorías grupales*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Análisis de tamaño de partícula.	15,43	3	2	3	0,4	0,33	5,43	6	4	10
Sistemas y equipos de fragmentación	20,43	7	1	6	0,5	0,34	9,43	6	5	11
Sistemas y equipos de clasificación por tamaños	17,43	4	2	2	0,4	0,33	7,43	6	4	10
Procesos de concentración gravimétrica	17,43	3		2	0,2	0,20	7,43	5	5	10
Procesos de concentración en campo eléctrico	13,43	2		1	0,1	0,10	4,43	5	4	9
Procesos de concentración en campo magnético	14,43	2		2	0,1	0,10	5,43	5	4	9
Proceso de concentración mediante flotación por espumas	18,61	3		2	0,1	0,20	7,61	6	5	11
Sistemas de separación sólido líquido y sólido gas	13,35	2		3	0,1	0,20	4,35	5	4	9
Estudio y discusión de diagramas de flujo	18,46	2	2	0	0,1	0,20	7,35	6	5	11
Total	**150**	**28**	**7**	**21**	**2**	**3**	**60**	**50**	**40**	**90**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	28	18,7	40
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	7	4,7	
	Prácticas de laboratorio / aula de informática	21	14	
	Prácticas clínicas hospitalarias	-	-	
	Tutorías grupales	2	1.3	
	Prácticas Externas	-	-	
	Sesiones de evaluación	2	1,3	
No presencial	Trabajo en Grupo	50	33,3	60
	Trabajo Individual	40	26,7	
	Total	150		

MODALIDADES	Horas	%
No Presenciales	92.0	61.33
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Clases Expositivas	28.0	18.67
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Prácticas de Laboratorio	21.0	14.0
Evaluación	0.0	0.0
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

La valoración del aprendizaje de los estudiantes se realizará mediante un sistema combinado de exámenes de carácter teórico o práctico, ejercicios, trabajos y exposiciones desarrolladas durante el curso, informes o exámenes sobre prácticas y la participación activa del alumno en el desarrollo de la asignatura.

Tipo de evaluación	Peso (%)
Exámenes de carácter teórico o práctico	35
Ejercicios, trabajos y exposiciones desarrolladas durante el curso	25
Informe/examen sobre prácticas de: laboratorio/campo/informática	25
Participación activa del alumno en el desarrollo de la asignatura	20

En la evaluación extraordinaria se efectuará una prueba escrita que se valorará hasta el 80% de la nota final. A esta nota

se le suma la nota de Prácticas de laboratorio (10%) y Ejercicios, trabajos y exposiciones (10%) desarrolladas durante el curso.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

BLANC, E. C., (1975). Tecnología de los aparatos de fragmentación y clasificación dimensional. 3 tomos. Editorial Rocas y Minerales . Madrid

BLAZY, P., 1977, El beneficio de los minerales. Editorial Rocas y Minerales. Madrid

FUEYO, L., 1999, Equipos de trituración, molienda y clasificación. Editorial Rocas y Minerales. Madrid.

FUEYO, L. (2009).Manual práctico de mantenimiento de plantas de áridos. Editorial Rocas y Minerales. Madrid.

GILLANEAU, J.C., et al (1994). Concassage. Mines & Carrières, Les Techniques V/94. Revue de la Societé de l´industrie minérale. Supplément à décembre 1994, Paris.

GILLANEAU, J.C., et al (1996). Mines & Carrières, Les Techniques III-IV/96. Revue de la Societé de l´industrie minérale. Supplément à novembre 1996, Paris.

GUPTA, A. and YAN, D.S., 2006, Mineral Processing Design and Operation, Elsevier B.V.

KELLY, E. G., SPOTTISWOOD, D.J., 1990, Int. al procesamiento de minerales. Editorial Limusa. México.

López Gimeno, C.,1995, Manual de reutilización de residuos de la industria minera, siderometalúrgica y termoeléctrica. Instituto Tecnológico y Geominero de España. Madrid.

LundH.F., 1996, Manual McGraw-Hill de Reciclaje. McGraw-Hill Internacional de España S.A. Madrid.

MULAR, A.L.,BHAPPU,R.B., 1982, Diseño de plantas de proceso de minerales.2 tomos. Editorial Rocas y Minerales. Madrid.

SeoanezM., 2000, Tratado de reciclado y recuperación de productos sólidos. Ediciones Mundi Prensa. Madrid.

TchnobanoglousG., 1998, Gestión integral de residuos sólidos. McGraw- Hill Internacional de España S.A., Madrid.

WEISS, N.L.(ed), 1985, SME Mineral Proccessing Handbook. Society of Mining Engineers. New York.

WILLS, B.A., 1997, Mineral Processing Technology. Ed.Butterworth- Heinemann, Oxford.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Tecnología de Explosivos		**CÓDIGO**	GIMINA01-3-009
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Optativa	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Rios Vazquez Jaime		jrios@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Menendez Aguado Juan Maria		maguado@uniovi.es		
Rios Vazquez Jaime		jrios@uniovi.es		

2. Contextualización

3. Requisitos

4. Competencias y resultados de aprendizaje

5. Contenidos

6. Metodología y plan de trabajo

MODALIDADES	Horas	%
No Presenciales	92.0	61.33
Prácticas de Laboratorio	21.0	14.0
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Clases Expositivas	28.0	18.67
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Evaluación	0.0	0.0
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Ingeniería de los Materiales, Ensayos y Técnicas de Control		**CÓDIGO**	GIMINA01-3-010
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Optativa	**N° TOTAL DE CREDITOS**	9.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Garcia Garcia Maria Angeles		magarc@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Garcia Garcia Maria Angeles		magarc@uniovi.es		

2. Contextualización

Esta asignatura es optativa del Módulo Específico 2 Mención Mineralurgia y Metalurgia según consta en la Memoria de verificación del grado de Ingeniería en los Recursos Mineros y Energéticos el cual se impartirá en la Escuela Politécnica de Mieres y de carácter obligatorio en el caso de que el alumno cursase la mencionada mención.

La asignatura de Ingeniería de los Materiales se imparte en el primer semestre y se apoya directamente en la asignatura cursada por el alumnado en el curso precedente de Ciencia de Materiales de carácter obligatorio y se complementa con asignaturas a cursar en el segundo semestre de la Mención de Mineralurgia y Metalurgia. El objetivo de la misma es dar a conocer al alumno y que éste comprenda los fundamentos para la evaluación de las propiedades de los materiales mediante técnicas de ensayo y caracterización así como que adquiera los conocimientos necesarios sobre las diferentes técnicas de procesado.

Los contenidos de la asignatura tienen una componente de aplicación práctica muy importante, se aborda el estudio de los principales procesos de conformación empleados en la fabricación de materiales, así como las técnicas de caracterización y ensayo de los mismos. Se abordan conceptos relacionados con el diseño de matrices y moldes para fabricación. Se estudian las tecnologías más avanzadas de fabricación que van desde el conformado mediante procesos de alta velocidad de energía de deformación hasta procesos no convencionales tales como el mecanizado por ultrasonidos o la electroerosión. Se aborda el estudio de las relaciones entre constitución y propiedades de los materiales, los procesos de fabricación y las diferentes técnicas de análisis, introduciendo al alumno en el uso de diferentes herramientas fundamentales como son la microscopía electrónica y la difracción de rayos X, entre otras.

3. Requisitos

Son necesarios conocimientos previos de Matemáticas, Física y Química así como haber cursado la asignatura troncal de segundo curso Ciencia e Ingeniería de Materiales, así como tener conocimientos de inglés con el fin de poder acceder a todas las fuentes bibliográficas y conocimientos básicos de informática con el fin de poder manejar adecuadamente las herramientas utilizadas en la asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Los objetivos de la asignatura “Ingeniería de materiales. Ensayos y Técnicas de Control” se concretan del modo que sigue:

Conocimientos

- Conocer las aplicaciones prácticas de los distintos ensayos, determinaciones y pruebas destinadas a conocer las características de los diferentes materiales.
- Entender y dominar las leyes y principios que rigen el comportamiento de los distintos materiales, durante la realización de ensayos, en diferentes circunstancias, manejando perfectamente los diagramas esfuerzos -

deformación que le son característicos, para los materiales fundamentales.

- Conocer los distintos ensayos que son aplicables a cada material.
- Conocer las normas nacionales, extranjeras e internacionales que establecen los métodos para la realización de los diversos ensayos, los valores admisibles y las tolerancias límites.
- Explicar los distintos procesos de obtención, fabricación o elaboración, expendio o comercialización de los materiales estudiados.
    - Analizar los distintos tipos de defectos de los productos o semiproductos, tanto los inherentes al procesado, como los derivados de su puesta en servicio

Habilidades

- Capacidad para seleccionar el proceso de fabricación más adecuado para realizar una pieza concreta.
- Capacidad para realizar en la práctica determinados ensayos tanto destructivos como no destrutivos
- Capacidad para interpretar los resultados obtenidos en diferentes ensayos.
- Capacidad para realizar un informe de ensayo a partir de la realización de éste.
- Capacidad interpretar las diferentes defectologías en los materiales estudiados.
- Organizar un trabajo concreto y llevarlo a cabo.
- Escribir de manera resumida un trabajo científico-técnico.

Actitudes

- Crear en el estudiante una inquietud en cuanto a la adquisición del conocimiento científico
- Crear en el estudiante la inquietud de aplicar los conocimientos adquiridos en ingeniería
- Formación de un espíritu abierto, crítico y emprendedor.

5. Contenidos

En la asignatura que nos ocupa, se pretende que el alumno conozca los fundamentos básicos de

la ciencia de los materiales, la clasificación de las diversas familias de materiales, sus propiedades, aplicaciones y comportamiento en servicio, y la tecnología desarrollada para la mejora de las propiedades de los materiales. para la formación profesional y/o investigadora del estudiante.

Los contenidos de la asignatura “Ingeniería de materiales. Ensayos y Técnicas de Control” se han organizado con arreglo a los siguientes temas, que se desarrollarán en este mismo orden:

1. Introducción a la Ingeniería de Materiales.
2. Difracción de rayos X y electrones.
3. Introducción a la metalografía cuantitativa
4. Ensayos no destructivos.
5. Ensayos mecánicos en frío y en caliente.
6. Ensayos de corrosión y desgaste.
7. Moldeo. Solidificación en los metales. Llenado de losa moldes. Tipos especiales de moldeo
8. Conformado en caliente. Forja. Estampación en caliente. Extrusión. Laminación.
9. Conformado en frío. Laminación. Conformado de chapas. Conformado de alambres.
10. Tecnologías de unión.
11. Tratamientos superficiales.

Las prácticas de laboratorio a desarrollar serán:

Práctica 1. Ensayos no destructivos. Líquidos penetrantes y partículas magnéticas

Práctica 2. Ensayos no destructivos. Ultrasonidos

Práctica 3. Ensayos no destructivos. Radiología Industrial

Práctica 4. Defectología industrial

6. Metodología y plan de trabajo

Con objeto de facilitar y racionalizar la organización docente de la asignatura, se propone la siguiente tipología de modalidades docentes:

1. Presenciales
    1. Clases expositivas
    2. Prácticas de aula/Seminarios
    3. Prácticas de laboratorio/aula de informática/
    4. Tutorías grupales
    5. Sesiones de evaluación
2. No presenciales, se incluyen aquí la carga de trabajo que el alumno debe de dedicar fuera del aula incluyendo tanto actividades en el Campus Virtual como trabajo autónomo del alumno (resolución y entrega de problemas y trabajos)
    1. Trabajo autónomo
    2. Trabajo en grupo

Clases expositivas (CEX): basadas fundamentalmente en la lección magistral. En dichas clases el profesor presentará y discutirá la materia objeto de estudio haciendo especial hincapié en los aspectos más novedosos o de especial complejidad, integrando tanto los aspectos teóricos como los ejemplos que faciliten el razonamiento y análisis de la materia expuesta. Por ello, es muy recomendable la asistencia regular a dichas clases expositivas. También es necesario que el alumno complete el estudio de la materia con la lectura de la bibliografía recomendada, para contrastar y ampliar los conocimientos transmitidos en la clase.

Prácticas de aula/seminarios (PA): La ***asistencia a los seminarios es obligatoria***.En ellos se llevará a cabo la aplicación específica de los conocimientos que los estudiantes hayan adquirido en las clases expositivas. Los estudiantes dispondrán con anterioridad a las sesiones de las cuestiones o problemas que en ellos se vayan a resolver, y deberán, previamente, haberlos trabajado en grupo, para proceder al análisis y discusión de los mismos, de forma individual y colectiva, en el aula.

Tutorías grupales (TG): La ***asistencia a las tutorías grupales es obligatoria*** y las sesiones se desarrollarán en grupos reducidos de diez alumnos. En las sesiones de tutoría los alumnos aclararán con el profesor sus dudas, y se estimulará el análisis y razonamiento crítico. Para ello se propondrá a los estudiantes una serie de cuestiones y ejercicios que deberán resolver de forma individual fuera del aula y presentar y defender en estas tutorías. Los estudiantes entregarán al profesor las series resueltas con anterioridad al desarrollo de la tutoría grupal.

La Tabla1 muestra los temas en los que se ha dividido la asignatura “Ingeniería de Materiales. Ensayos y Técnicas de Control”, y la distribución horaria necesaria de acuerdo a las modalidades docentes empleadas. Esta organización docente recoge también el orden de impartición de los diferentes temas que componen la asignatura. También se indica la planificación horaria de actividades presenciales y no presenciales con una estimación horaria para preparar los diferentes contenidos de la asignatura que permitiría planificar mejor el esfuerzo del alumno.

		TRABAJO PRESENCIAL						TRABAJO NO PRESENCIAL		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/*	*Prácticas de laboratorio /aula de informática/*	*Tutorías grupales*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
1. Introducción a la Ingeniería de Materiales	3	2					2		1	1
2. Difracción de rayos X y electrones.	4	2					2		2	2
3. Introducción a la metalografía cuantitativa.	18	4	1	2			7	4	7	11
4. Ensayos no destructivos.	25	5	2	4			11		14	14
5. Ensayos mecánicos en frío y en caliente.	26	5	1	4	1		11		15	15
6. Ensayos de corrosión y desgaste	8	2		2			4		4	4
7. Moldeo	12	3	1				4		8	8
8.Conformado en caliente	12	3	1				4		8	8
9. Conformado en frío	12	3					3		9	9
10. Tecnologías de unión	18	3	1	1			5	5	8	13
11.Tratamientos superficiales	12	3		1	1		5		7	7
Total	**150**	**35**	**7**	**14**	**2**	**2**	**60**	**9**	**81**	**90**

Tabla 1. Distribución de los contenidos de la asignatura

La Tabla 2 da cuenta de la distribución horaria resumida de la asignatura entre las diferentes modalidades docentes empleadas.

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	35	23,33	60
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	7	4,66	
	Prácticas de laboratorio / aula de informática /	14	9,33	
	Tutorías grupales	2	1,34	
	Sesiones de evaluación	2	1,34	
No presencial	Trabajo en Grupo	9	6,00	90
	Trabajo Individual	81	54,00	
	Total	150	100	

Tabla 2. Distribución horaria de la asignatura

MODALIDADES	Horas	%
No Presenciales	166.0	73.78
Clases Expositivas	35.0	15.56
Prácticas de Aula/Semina	7.0	3.11
Prácticas de Laboratorio	14.0	6.22
Evaluación	0.0	0.0
Tutorías Grupales	3.0	1.33
Total	225.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Existirán dos sistemas de evaluación, uno para quienes asistan a las clases y realicen las actividades prácticas durante el curso (evaluación continua) y otro para los que no opten por este sistema de evaluación o no realicen dichas actividades (evaluación única). La aplicación de la evaluación CONTINUA está ligada a la asistencia y a la realización de las actividades propuestas. La evaluación continua requerirá una asistencia del 80% de las actividades presenciales para lo cual el profesor efectuará un control de asistencia en el aula mediante la firma del documento de control de la misma (incluyendo las clases expositivas, practicas de aula y tutorías grupales).

La evaluación del aprendizaje de los estudiantes será preferentemente continua, a lo largo de todo el curso. El desarrollo del proceso evaluador se detalla a continuación:

A lo largo del curso se propondrá la realización de un conjunto de ejercicios, similares a los que se habrán desarrollado en las clases, correspondiendo la valoración global de estas tareas a un 10% de la calificación final del estudiante.

La evaluación del aprendizaje de los estudiantes se realizará a través de un examen final cuya incidencia en la calificación global será del 40%. En dicho examen de tres horas de duración como máximo constará de cuestiones teóricas (5 puntos) y ejercicios o problemas (5 puntos).

Los ejercicios, trabajos e informes de practicas de laboratorio que se vayan solicitando para su resolución a lo largo del curso, supondrán el 60% restante de la mencionada calificación final. Para poder hacer media con la calificación de la parte no presencial, el alumno ha de obtener un mínimo de tres puntos y medio en el examen final.

Un 25% de la evaluación final corresponderá a la memoria del trabajo realizado en grupo cuyas indicaciones y normativa el profesor dará a conocer al inicio del curso a través del Campus Virtual, así como a la elaboración de forma individual de pequeñas cuestiones y glosario de cada tema (10%) que permitirán al estudiante la consolidación de conceptos y

conocer su avance en la materia. Todas y cada una de las actividades planteadas al alumnado dispondrán de un plazo de entrega de forma que el discente lleve la asignatura al día y desarrolle habilidades como la planificación y la organización. En este punto y en el caso de aquellos alumnos que están desempeñando alguna actividad profesional y sea justificada al profesor podrían alterarse los plazos establecidos a otros de mayor amplitud o que le permitiesen compaginar su actividad profesional.

En cuanto a las prácticas de laboratorio son de carácter obligatorio en ambos sistemas de evaluación, tanto en su asistencia como en la entrega del informe de las mismas (15%). En la tabla 3 se resume la ponderación de todas y cada una de las actividades propuestas en el proceso evaluativo.

% Calificación	**Total**
Exámenes de carácter teórico o práctico	40
Glosario y cuestiones	10
Informe practicas	15
Entrega ejercicios	10
Memoria trabajo en grupo	25

Tabla 3. Ponderación de las diferentes actividades en el proceso evaluativo

Los alumnos que por cualquier causa justificada no hubieran podido acogerse a la evaluación continua, además de tener que entregar obligatoriamente los guiones de las prácticas resueltos, se les evaluará en el examen final, exigiéndoseles una calificación igual o superior a cinco (5) en este examen.

Todas las actividades que conforman la parte no presencial serán entregadas en el Campus Virtual en los plazos establecidos por el profesor (alguna de ellas será solicitada además al alumno en otro formato). No se admitirán las entregas que se realicen en fecha distinta de la indicada, ni las que se realicen por cualquier otro medio (ni siquiera por correo electrónico).

El examen final en cuanto a calendario es común para los dos sistemas de evaluación. La única diferencia es que en el caso de evaluación única habrá algunas preguntas adicionales que tendrán una puntuación de 6,0 puntos (idéntica a la máxima nota de las actividades prácticas en la evaluación continua), en esta prueba se tratará de resolver cuestiones teóricas y prácticas de cualquiera de las sesiones presenciales y modalidad. Asimismo se propondrá al alumno la resolución de algunos ejercicios o problemas.

Para la realización de los exámenes de la asignatura en cualquier convocatoria no se permite el uso de material bibliográfico alguno excepto para la realización de la parte del mismo de problemas según las indicaciones que el profesor establezca, ni de calculadoras programables o cualesquiera otros instrumentos que puedan contenerlo. No se permiten asimismo las calculadoras programables o los medios de cálculo habituales con conectividad remota quedando prohibidos los teléfonos móviles, las PDA, los “tablet” y los PCs de cualquier tipo o sistemas equivalentes salvo indicación en contrario del profesorado expresada por escrito y enviada al alumnado.

Los alumnos que no hubieran alcanzado el aprobado en esta convocatoria podrán presentarse a las convocatorias extraordinarias a las que tuvieran derecho, que consistirán en la realización de un examen sobre el contenido completo del curso, que incluirá ejercicios, preguntas de teoría y preguntas sobre los contenidos de las clases prácticas de laboratorio. La superación de la asignatura en estos exámenes exigirá una calificación mínima de 5 puntos sobre un total de 10.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Es imprescindible acceder regularmente al Curso virtual de al asignatura, donde se colgarán puntualmente todas las novedades relacionadas con el Curso. Así mismo, el alumno podrá hacer todo tipo de consultas e intecambiar opiniones con sus compañeros en los foros pertinentes.

Los estudiantes podrán utilizar los siguientes libros especializados de consulta que se exponen a continuación:

- S. Kalpakjian and S.R. Schmid, "Manufacturing Engineeringand Technology", 6th edt., Prentice-Hall Inc., New Jersey, USA, 2009.
- Kalpakjian, S., "Manufacturing Processes for Engineering Materials", Addison-Wesley Publishing Company, 1984.
- J. A. Schey, "Procesos de manufactura", 3ª edición, McGraw-Hill, 2002.
- M. P. Groover, "Fundamentals of Modern Manufacturing. Materials, processes, and systems", 2nd edt., John Wiley & Sons, USA, 2004.
- M. P. Groover, "Fundamentos de Manufactura Moderna. Materiales, procesos y sistemas", Prentice-Hall Hispanoamericana, S. A., Méjico, 1997.
- Pero-Sanz, J.A., "Ciencia e Ingeniería de materiales. Metalurgia física: estructura y propiedades", Dossat,1992.
- Heine, R.W., Loper, C.R., Rosenthal, P.C., "Principles of metal casting", McGraw-Hill, 1955.
- Flemings, M.C., "Solidification processing", McGraw-Hill, 1974.
- Roberts, W.L., "Cold rolling of steel", Marcel Dekker, Inc., 1978.
- Johnson, W., Mamalis, A.G., "Aspects of the plasticity mechanis of some sheet metal forming processes", Hellenic steel, 1978
- Koistinen, D.P., Wang, N.M., "Mechanics of sheet metal forming", Plenum Publishing Corporation, 1978.
- Larke, E.C., "The rolling of strip, sheet and plate", Chapman&Hall ltd.,
- "Deep drawing and pressing of aluminium and its alloys", Aluminium Federation, 1966
- "Developments in the drawing of metals", Metals Society, 1983.
- Lipman, H., "Engineering Plasticity: Theory of Metal Forming Processes. Vol. I y II", Sprigeng-Verlag, 1977.
- "Forming of stainless steels", ASM, 1968.
- "Metals Handbook. Volume 15: Casting", ASM,1988.
- "Metals Handbook, vol. 6: Welding, brazing and soldering", ASM, 1983.
- "Metals Handbook, vol. 14: Forming and forging", ASM, 1988.
- Berkowitz, L., "Mechanics of forming processes" (2ª Asamblea general CENIM), CENIM, 1969
- Hoffmanner, A.L., "Metal forming. Interrelation between theory and practice", Plenum Publishing Corporation, 1971
- Hosford, W.F., Caddell, R.M., "Metal forming mechanics and metallurgy", Prentice-Hall International, 1983
- Lipman, H., "Metal forming plasticity. International union of the theorical and applied mechanics", Sprigeng-Velag,1979.
- Alton, T., Oh, S.I., Gegel, H. L., "Metal forming fundamentals and applications", ASM, 1983.
- Blazynsky, T.Z., "Metal forming.Tool profiles and flow", McMillan distribution ltd., 1976
- Johnson, W., Mamalis, A.G., "Plasticity and metal forming", Hellenic steel, 1978.
- Paris, H.G., Kim, D.K., "Metallurgy, processing and applications of metal wires", TMS Publications, 1996.
- Norris, J., "Advanced welding processes", Institute of Physics publishing, 1992.
- Easterling, K., "Introduction to the physical metallurgy of welding", Butterworths&CO. Publishers, 1985.
- Henriet, D., "Surface treatements for stainless steel. State of the art- developments and trends", 1995.
- Agard, "Environmentally compliant surface treatments of materials for aerospace applications (R-816)", 1997.
- Delollis, N.J., "Adhesives for metals. Theory and technollogy", Idustrial Press, 1970.
- Kleemola, H:, Pithan, K., "Advanced casting and solidification technology,1994", 1994.
- Sherman, A., "Chemical vapour deposition for microelectronics", Noyes publications, 1987.
- Bhadeshia, H. (1999). Introduction to Quantitative Metallography, Material Science & Metallurgy, Cambridge.
- Pierson, H.O., "Handbook of chemical vapour deposition (CVD)", Noyes Publications, 1992.
- "Les traitements de surface contre l'usure. Hydromecanique et frottement", Dunod, 1968.
- Strafford, K.N., Samart, R.S.C. y otros, "Surface engineering processes and applications", Technomic, 1995.
- Rossnagel, S.M., Cuomo, W., "Handbook of plasma processing technology", Noyes publications, 1989.
- Krauss, G., "Steels: heat treatement and processing principles", ASM, 1995.
- Lancaster, J.F., "The metallurgy of welding, brazing ad soldering"; George Allen and unwinn ltd., 1970.
- Dieter, G.E., "Engineering design. A materials and processing approach", McGraw-Hill España, S.A., 1983
- Jacobs, J.A., Kilduff, T.F., "Engineering materials. Technology, structure, processing and selection", Prentice-Hall International, 1994.

Nota:A pesar de la existencia de varios conductos para el establecimiento de contacto con el profesorado, se canalizará toda consulta y petición de información a través de las herramientas de comunicación disponibles en el Curso Virtual de la asignatura.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Metalurgia		**CÓDIGO**	GIMINA01-3-011
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Optativa	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Zapico Amez Roberto		rzapico@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Zapico Amez Roberto		rzapico@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura optativa "METALURGIA" (**A-37**) está encuadrada en la Materia **MT-9**, CIENCIA e INGENIERÍA DE MATERIALES, incluída en el Módulo Específico 2, Mención de Mineralurgia y Metalurgia (**ME2**), Grado de Ingeniería de los Recursos Materiales y Energéticos de la Escuela Politécnica de Mieres [EPM/Universidad de Oviedo), y se imparte, según consta en la Memoria de Verificación del Grado de Ingeniería en los Recursos Mineros y Energéticos, en el 3º Curso, 2º semestre. Por su naturaleza, sus conocimientos son imprescindibles en la Mención citada anteriormente y es la antesala de otra de las asignaturas de la Mención, Siderurgia, siendo materia fundamental por su contenido así como por las competencias y habilidades para la mención en Mineralurgia y Metalurgia, cuyo nombre comparte con la Mineralurgia.

La asignatura de Metalurgia se apoya directamente en contenidos de Física, Química y Matemáticas relacionados con asignaturas que se imparten en el primer curso –común- de la titulación. A su vez, sirve de complemento y base a otras asignaturas de la Mención de Mineralurgia y Metalurgia (Siderurgia, etc.). El objetivo de la misma es dar a conocer al alumno las operaciones y procesos metalúrgicos y que éste comprenda los fundamentos científicos de la extracción de los metales partiendo de las menas naturales y de las chatarras (reciclaje) y las aplicaciones de los mismos.

Los contenidos de la asignatura tienen, fundamentalmente, además, una componente de aplicación práctica muy importante, ya que se estudiarán y analizarán con un cierto grado de detalle, las menas, la ganga y las impurezas que las acompañan con el fin de optimizar la recuperación de los metales en el proceso de extracción. Además, los contenidos de la asignatura enfatizan igualmente en las operaciones y procesos metalúrgicos lo que sin duda permitirá a los futuros egresados resolver los nuevos problemas que se plantearán en su vida profesional.

3. Requisitos

Son necesarios conocimientos previos de Química, Física, Termodinámica, Electroquímica, Matemáticas y Preparación de Menas. Se recomienda haber aprobado dichas asignaturas antes de cursar la asignatura de Metalurgia, así como tener conocimientos de inglés -con el fin de poder acceder a las fuentes bibliográficas- y de informática.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Los objetivos de la asignatura “Metalurgia” se concretan del modo que sigue:

Conocimientos:

- Conocer los principios de la Termodinámica y de la Cinética.
- Conocer las materias primas más usuales en la extracción metalúrgica de los principales metales.
- Conocer, comprender y aplicar los procesos de preparación y concentración de las materias primas
- Conocer las operaciones y procesos piro e hidrometalúrgicos más utilizados en el campo de la Metalurgia.
- Conocer, seleccionar y aplicar el proceso adecuado para la extracción de un metal.
- Conocer las aplicaciones de las operaciones y procesos metalúrgicos utilizados, actualmente, en las

metalurgias del aluminio, cobre, cinc, estaño, níquel y oro.

- Conocer las implicaciones y problemas medioambientales de la Metalurgia y valorar y aplicar las soluciones tecnológicas mas adecuadas para paliar o minimizar el efecto ambiental de los procesos.
- Conocer las posibilidades del reciclaje y recuperación de los residuos metálicos, tanto desde el punto de vista técnico como económico.

Habilidades

- Calcular los parámetros termodinámicos y cinéticos que describen y rigen las reacciones químicas.
- Capacidad para utilizar las leyes de la Termodinámica y su aplicación en el campo metalúrgico.
- Capacidad para determinar la operación o el proceso más adecuado en función de la mena a tratar y de los medios disponibles para tal fin.
- Capacidad para interpretar los diagramas de Tostación, Ellinghan, etc.
- Capacidad para realizar en la práctica los procesos piro e hidrometalúrgicos.
- Capacidad para valorar los efectos que las operaciones metalúrgicas puedan causar en el medio ambiente.
- Organizar un trabajo concreto y llevarlo a cabo.
- Escribir de manera resumida un trabajo científico-técnico.

Actitudes

- Crear en el estudiante una inquietud en cuanto a la adquisición del conocimiento científico en general y metalúrgico, en particular.
- Crear en el estudiante la inquietud de aplicar los conocimientos adquiridos en el campo de la Metalurgia industrial.
- Formación de un espíritu abierto, crítico y emprendedor.

5. Contenidos

En la asignatura que nos ocupa, se pretende que el alumno conozca los fundamentos básicos de la metalurgia, la clasificación de las menas, sus propiedades, aplicaciones y comportamiento en servicio, y la tecnología desarrollada para la mejora de los rendimientos de extracción de metales. Así mismo, se pretende que el alumno adquiera una formación profesional adecuada y/o una capacidad investigadora.

Los contenidos de la asignatura “Metalurgia” se han organizado con arreglo a los siguientes temas, los cuales se desarrollarán en el siguiente orden:

1. Termodinámica y cinética química aplicadas a la Metalurgia.
2. Materias primas utilizadas en la Metalurgia. Menas y reactivos metalúrgicos.
3. Operaciones y Procesos Pirometalúrgicos.
4. Operaciones y Procesos Hidrometalúrgicos.
5. Aplicación de los procesos piro e hidrometalúrgicos a la metalurgia del aluminio.
6. Aplicación de los procesos piro e hidrometalúrgicos a la metalurgia del cobre.
7. Aplicación de los procesos piro e hidrometalúrgicos a la metalurgia del cinc.
8. Aplicación de los procesos piro e hidrometalúrgicos a la metalurgia del estaño y el níquel.
9. Aplicación de los procesos piro e hidrometalúrgicos a la metalurgia del oro.
10. El medioambiente y la industria metalúrgica. Residuos metalúrgicos. Recuperación de chatarras en las industias del aluminio, cobre, cinc, estaño y níquel.

Las *prácticas de laboratorio* a desarrollar serán:

1. Práctica 1. Identificación de menas. Análisis granulométrico.
2. Práctica 2. Calcinación.
3. Práctica 3. Tostación.
4. Práctica 4. Aluminotermia.
5. Práctica 5. Ataque ácido de una mena de aluminio.
6. Práctica 6. Electrólisis.

6. Metodología y plan de trabajo

Con objeto de facilitar y racionalizar la organización docente de la asignatura, se propone la siguiente tipología de modalidades docentes:

I. Presenciales

1. Clases expositivas.
2. Prácticas de aula/Seminarios.
3. Prácticas de laboratorio/aula de informática.
4. Tutorías grupales.
5. Sesiones de evaluación.

II. No presenciales

Se incluyen aquí, la carga de trabajo que el alumno debe de dedicar fuera del aula, incluyendo tanto las actividades en el Campus Virtual como el trabajo autónomo del alumno (resolución y entrega de problemas y trabajos).

- Trabajo autónomo.
- Trabajo en grupo.

Las clases expositivas, en las que el docente desarrolla los contenidos teóricos de la asignatura dando una visión general de los mismos, se complementan con el análisis de ejercicios prácticos resueltos de los que dispondrá el alumno, con objeto de que, una vez analizados y estudiados, sea capaz de abordar cualquiera de los ejercicios complementarios y completen, así, un conocimiento adecuado de las materias expuestas.

La tabla1 muestra los temas en los que se ha dividido la asignatura “Metalurgia”, y la distribución horaria necesaria de acuerdo a las modalidades docentes empleadas. Esta organización docente recoge también el orden de impartición de los diferentes temas que componen la asignatura. También se indica la planificación horaria de las actividades presenciales y no presenciales, y una estimación horaria para preparar los diferentes contenidos de la asignatura que permitirá planificar mejor el esfuerzo del alumno.

Tabla 1. Distribución de los contenidos de la asignatura

/Temas	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**Horas Totales**
Horas Totales	**5**	**10,5**	**24,5**	**23**	**15**	**18**	**17**	**10**	**10**	**17**	**150**
Clases	2	2	4	4	4	5	4	4	2	4	**35**
Aula Seminario	1		1	1	1	1	1			1	**7**
Prácticas Laboratorio		2,5	7,5	4,0							**14**
Tutorías Grupales										2	**2**

Sesiones Evaluación										2	**2**
Total	**3**	**4,5**	**12,5**	**9**	**5**	**6**	**5**	**4**	**2**	**9**	**60**
Trabajo Grupal					2	2	2	2			**8**
Trabajo autónomo	2	6	12	14	8	10	10	4	8	8	**82**
Total	**2**	**6**	**12**	**14**	**10**	**12**	**12**	**6**	**8**	**8**	**90**

1. Termodinámica y cinética química aplicadas a la Metalurgia. 2. Materias primas utilizadas en la Metalurgia. 3. Operaciones y Procesos Pirometalúrgicos. 4. Operaciones y Procesos Hidrometalúrgicos. 5. Aplicación de los procesos piro e hidrometalúrgicos a la metalurgia del aluminio. 6. Aplicación de los procesos piro e hidrometalúrgicos a la metalurgia del cobre. 7. Aplicación de los procesos piro e hidrometalúrgicos a la metalurgia del cinc. 8. Aplicación de los procesos piro e hidrometalúrgicos a la metalurgia del estaño y el níquel. 9. Aplicación de los procesos piro e hidrometalúrgicos a la metalurgia del oro. 10. El medioambiente y la Industria Metalúrgica.

La tabla 2 da cuenta de la distribución horaria resumida de la asignatura entre las diferentes modalidades docentes empleadas.

Tabla 2. Distribución horaria de la asignatura

	Modalidades	Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	35	23,33	60
	Práctica de Aula / Seminarios	7	4,66	
	Prácticas de laboratorio / Aula de informática	14	9,33	
	Tutorías grupales	2	1,34	
	Sesiones de evaluación	2	1,34	
No presencial	Trabajo en Grupo	8	5,33	90
	Trabajo Individual	82	54,67	
	Total	**150**	**100,00**	**150**

MODALIDADES	Horas	%
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Tutorías Grupales	2.0	1.33
No Presenciales	92.0	61.33
Prácticas de Laboratorio	14.0	9.33
Clases Expositivas	35.0	23.33
Evaluación	0.0	0.0
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Existirán dos sistemas de evaluación, uno para quienes asistan a las clases y realicen las actividades prácticas durante el curso (evaluación continua) y otro para los que no opten por este sistema de evaluación o no realicen dichas actividades (evaluación única).

La evaluación del aprendizaje de los estudiantes será preferentemente continua, a lo largo de todo el curso. El desarrollo del proceso evaluador se detalla a continuación:

> La evaluación del aprendizaje de los estudiantes se realizará a través de un examen final cuya incidencia en la calificación final será del 60%. Dicho examen, de tres horas de duración, como máximo, constará de cuestiones teóricas (6 puntos) y ejercicios o problemas (4 puntos).
>
> A lo largo del curso se propondrá la realización de un conjunto de ejercicios, similares a los que se habrán desarrollado en las prácticas de Aula, correspondiendo la valoración global de estas tareas a un 8% de la calificación final del estudiante.
>
> Los ejercicios, trabajos e informes de prácticas de laboratorioque se vayan solicitando para su resolución a lo largo del curso, supondrán el 14% restante de la mencionada calificación final.
>
> Un 8% de la evaluación finalcorresponderá a la memoria del trabajo realizado en grupo cuyas indicaciones y normativa el profesor dará a conocer al inicio del curso, así como a la elaboración de forma individual de pequeñas cuestiones y glosario de cada tema (10%) que permitirán al estudiante la consolidación de conceptos y conocer su avance en la materia. Todas y cada una de las actividades planteadas al alumnado dispondrán de un plazo de entrega de forma que el discente lleve la asignatura al día y desarrolle habilidades como la planificación y la organización. En este punto y en el caso de aquellos alumnos que están desempeñando alguna actividad profesional y sea justificada al profesor, podrían alterarse los plazos establecidos a otros de mayor amplitud o que le permitiesen compaginar su actividad profesional.

En cuanto a las prácticas de laboratorio son de carácter obligatorio en ambos sistemas de evaluación, tanto en su asistencia como en la entrega del informe de las mismas (14%). En la tabla 3 se resume la ponderación de todas y cada una de las actividades propuestas en el proceso evaluativo. Destacar, por último que para poder hacer media del examen teórico práctico (presencial) con la calificación de la parte no presencial, el alumno ha de obtener en dicho examen un mínimo de tres puntos y medio, tanto en la parte teórica como en la parte práctica de dicho examen.

Tabla 3. Ponderación de las diferentes actividades en el proceso evaluativo

		Total(%)
► Presencial	Exámen de carácter teórico o práctico	60
► No Presencial	Entrega ejercicios	8
	Informe practicas	14
	Glosario	10
	Memoria trabajo en grupo	8
	Total	100

El examen final, en cuanto a calendario, es común para los dos sistemas de evaluación. La única diferencia es que en el caso de aquellos alumnos que no se hayan acogido a la evaluación continua habrá algunas preguntas adicionales que tendrán una puntuación de 4 puntos (idéntica a la máxima nota de las actividades correspondientes a los diferentes entregables en la evaluación continua), en esta prueba se tratará de resolver cuestiones teóricas y prácticas de cualquiera de las sesiones presenciales y modalidad. Así mismo, se propondrá al alumno la resolución de algunos ejercicios o problemas.

Los alumnos que por cualquier causa justificada no hubieran podido acogerse a la evaluación continua, además de tener que entregar obligatoriamente los guiones de las prácticas resueltos, se les evaluará en el examen final, exigiéndoseles una calificación igual o superior a cinco (5) en este examen

Los alumnos que no hubieran alcanzado el aprobado en esta convocatoria podrán presentarse a las convocatorias extraordinarias a las que tuvieran derecho, que consistirán en la realización de un examen sobre el contenido completo del curso, que incluirá ejercicios, preguntas de teoría y preguntas sobre los contenidos de las clases prácticas de laboratorio. La superación de la asignatura en estos exámenes exigirá una calificación mínima de 5 puntos sobre un total de 10.

Es imprescindible acceder regularmente al Curso virtual de al asignatura, donde se colgarán puntualmente todas las novedades relacionadas con el Curso. Así mismo, el alumno podrá hacer todo tipo de consultas e intercambiar opiniones con sus compañeros en los foros pertinentes.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Es imprescindible acceder regularmente al Curso virtual de al asignatura, donde se colgarán puntualmente todas las novedades relacionadas con el Curso. Así mismo, el alumno podrá hacer todo tipo de consultas e intercambiar opiniones con sus compañeros en los foros pertinentes.

La bibliografía propuesta se considera el material fundamental del curso, la cual recoge los contenidos esenciales del mismo. También se utiliza un conjunto de ejercicios o problemas, parte de los cuales se desarrollarán o serán planteados en las clases y otra parte deberá ser resuelta a lo largo del curso por los estudiantes y formará parte de su trabajo individual que deberán enviar o entregar al profesor.

Se exponen a continuación los libros especializados de consulta ubicados en la biblioteca general del campus de Mieres:

- Biswas, A. K.; Davenport, W. G. 1ª Ed.; “El cobre: metalurgia extractiva”; México [etc.]; Limusa, 1993.
- Habashi, F.; “Pollution ploblems in the mineral and metallurgical industries. Publicación Québec: Metallurgie Extractive, cop. 1996.
- Martínez Gallego, M.; Duran Valle, C. J.; Fernández González, C.“Metalurgia general práctica”; Editor: Universidad de Extremadura, Servicio de Publicaciones, 2002.
- Morral F.R. ; Jimeno E.; Molera P. “Metalurgia general”. Ed. Reverté. 1985.
- Poncet, J. M.; “Mejores técnicas disponibles y medio ambiente en la industria primaria de los metales férreos. Metalurgia del cinc, cobre, plomo y níquel”; MOP y T, 1996.
- Rosenqvist, T.; “Fundamentos de metalurgia extractiva”; Limusa, 1987.
- Zapico Amez, R. [et al.];“Prácticas de metalurgia: refractarios y hornos”; Editor: ETSIMO, 1990.

Nota:A pesar de la existencia de varios conductos para el establecimiento de contacto con el profesorado, se canalizará toda consulta y petición de información a través de las herramientas de comunicación disponibles en el Curso Virtual de la asignatura.

Mieres, junio de 2012.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Materiales Poliméricos y Compuestos		**CÓDIGO**	GIMINA01-3-012
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Optativa	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Blanco Alvarez Francisco		franblanco@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Garcia Garcia Maria Angeles		magarc@uniovi.es		
Blanco Alvarez Francisco		franblanco@uniovi.es		

2. Contextualización

El reto que se plantea al Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos, Especialidad Mineralurgia y Metalurgia de la Universidad de Oviedo es proporcionar a sus graduados/as una especialización en el campo de los materiales, con el propósito principal de formar técnicos capaces de liderar en el futuro las innovaciones científicas y tecnológicas que surgirán en este área en continuo desarrollo y que constituyen, en muchas ocasiones, la base en la que se sustentan los avances en los diferentes sectores industriales (edificación, obra civil, transporte, aeronáutica, energía, medio ambiente, electrónica, informática, sanidad, etc.).

En el momento actual el número de materiales en la industria es sumamente grande, y puesto que continuamente aparecen nuevos materiales en el mercado, esto hace ver la dificultad que conlleva para el ingeniero el conocimiento de los materiales y su tecnología.

Desde el fin de la Segunda Guerra Mundial, el campo de los materiales se ha visto revolucionado por la llegada de los polímeros sintéticos. Las síntesis suelen ser baratas y las propiedades conseguidas comparables, y a veces superiores, a las de los análogos naturales. En algunas aplicaciones, los metales y la madera se sustituyen por polímeros, que tienen propiedades idóneas y se pueden fabricar a bajo coste.

Los materiales poliméricos actualmente en nuestra sociedad son, sin lugar a dudas, uno de los materiales más utilizados en casi todos los sectores industriales como consecuencia de las buenas propiedades que poseen. Así, los polímeros son unos materiales que ocupan un lugar indiscutible en la sociedad actual. Su presencia pasa casi desapercibida entre nosotros al ser unos materiales de uso diario en los que apenas recapacitamos acerca de su naturaleza. Basta hacer una revisión de todos los artículos que utilizamos en nuestra vida cotidiana para darnos cuenta de las múltiples aplicaciones que tienen estos materiales.

La implantación creciente de los polímeros en distintos sectores industriales, llegando incluso a sustituir a otros materiales tradicionales, se debe fundamentalmente a las interesantes propiedades que presentan. Destacan entre otras la baja densidad, la gran resistencia a la corrosión, la gran capacidad aislante, el bajo precio y sobre todo la característica que les hace ser más apreciados es la capacidad que presentan de ser «fabricados a medida» tanto con propiedades determinadas como en formas geométricas definidas por muy complicadas que éstas sean, con un bajo coste económico, mínimo esfuerzo de fabricación y la posibilidad de fabricar grandes series.

Después del descubrimiento del PVC, del polietileno, de las poliamidas (Nylon), del poliestireno, el mejor conocimiento de los mecanismos de la polimerización ha contribuido, en los últimos años, a la creación de otros materiales poliméricos con características físicas y mecánicas y de resistencia al calor tan elevadas que sustituyen a los metales en aquellas utilizaciones que una vez se consideraban insustituibles. Estos materiales son denominados tecnopolímeros o polímeros para ingeniería. Para algunos de ellos se ha creado el término de superpolímeros.

En la continua demanda de mejorar el desempeño o propiedades, que puede especificarse por varios criterios incluyendo menos peso, más resistencia y menor coste, los materiales usados habitualmente alcanzan, frecuentemente el límite de

su utilidad. Así, hay un continuo esfuerzo para mejorar los materiales tradicionales o en desarrollar nuevos materiales. Los materiales compuestos son un ejemplo de la última categoría.

La mayoría de las tecnologías modernas requiere materiales con una combinación inusual de propiedades, imposible de conseguir con los metales, las cerámicas y los polímeros convencionales. Esta necesidad es muy evidente en aplicaciones espaciales, subacuáticas y en los transportes. Por ejemplo, los ingenieros aeronáuticos solicitan, cada vez más, materiales de baja densidad que sean resistentes y rígidos, y también resistentes al impacto, a la abrasión y a la corrosión. Esta es una combinación de características bastante extraordinaria. Frecuentemente, los materiales más resistentes son relativamente densos. Además, un incremento de la resistencia y de la rigidez se traduce generalmente en una disminución de la resistencia al impacto. Las combinaciones de propiedades de los materiales y la gama de sus valores se han ampliado, y se siguen ampliando, mediante el desarrollo de materiales compuestos.

Actualmente se está produciendo un enorme desarrollo de los materiales polímeros y de los materiales compuestos, esto no implica la desaparición de los materiales más tradicionales, sino que más bien estimula la mejora de sus características. Un material no desaparece jamás sometido a la competencia de un nuevo material, pues se adapta y se obtiene un nuevo equilibrio en función de las condiciones técnicas y económicas de los productos.

Los polímeros por sí mismos no poseen unas características sumamente notables para ser utilizados como elementos constructivos, por lo que necesitan de la adición de refuerzos para mejorar sus propiedades. Con el advenimiento de las resinas de poliéster y los refuerzos de fibra de vidrio parecía convertirse en realidad lo que durante años había sido un sueño: la creación de un material industrial que asociase la ligereza de una materia plástica y la solidez de un acero.

Los materiales compuestos se han empleado desde el principio de la civilización. En el Antiguo Egipto se mezclaba la paja con la arcilla para mejorar su resistencia al agrietamiento. Sin embargo, los principales avances en la comprensión y utilización de los materiales compuestos han ocurrido durante los cuarenta últimos años. En 1962 comienza la producción de fibras de carbono de alta resistencia y se establece la teoría del laminado. Es el comienzo de lo que se define como materiales compuestos avanzados, o materiales estructurales reforzados por fibras continuas de altas características, que ofrecen unas propiedades mecánicas comparables o superiores a las aleaciones metálicas.

La tendencia actual en la búsqueda de nuevos materiales sigue las siguientes pautas:

1.- Mejora de las propiedades mecánicas

2.- Materiales de baja densidad

3.- Materiales resistentes a temperaturas altas

4.- Materiales resistentes a la corrosión

5.- Materiales con propiedades físicas (no mecánicas) muy específicas

Un factor importante es el energético, refiriéndose siempre al consumo de energía en la fabricación del material. Además, se ha de tener en cuenta en dicha fabricación el factor económico, el medioambiental y el posible reciclado.

En la figura 2.1 puede verse como ha evolucionado en el tiempo la importancia relativa de las distintas familias de materiales. Se observa que los últimos 60 años ha habido un rápido incremento en la producción de materiales poliméricos y compuestos sintéticos. Los materiales compuestos que incorporan fibras finas en una matriz polimérica son los que dominan el mercado. Las predicciones sugieren que la demanda de materiales compuestos de matriz polimérica continuará incrementándose uniformemente y los de matriz cerámica y metálicos tendrán una contribución cada vez más significativa en el mercado global. Así mismo, los materiales poliméricos con la aparición de los tecnopolímeros también tendrán una participación creciente en el mercado de los materiales para la industria.

En base a lo expuesto en los párrafos anteriores, dentro del Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos, Especialidad Mineralurgia y Metalurgia figura una asignatura obligatoria denominada “Materiales Poliméricos y Compuestos”, con la finalidad de que el alumno se familiarice con:

1.- El concepto de material polimérico y con las características y propiedades diferenciales de este tipo de materiales. Deberá profundizar en el conocimiento de las propiedades moleculares intrínsecas de los materiales poliméricos y sus diferencias con los materiales clásicos, así como los métodos de síntesis

2.- Los procesos de transformación de termoplásticos, termoestables, elastómeros y fibras. Descripción de las

características particulares de cada proceso y las máquinas utilizadas. El alumno debe ser capaz de identificar qué proceso es más adecuado en función del tipo de polímero y del producto que se desee obtener.

3.- El estudio sistemático de los polímeros de mayor interés industrial: proceso de polimerización, propiedades, aplicaciones y proceso de transformación. El alumno será capaz de predecir las propiedades de los polímeros a partir de su estructura.

4.- El concepto de material compuesto y con las características y propiedades diferenciales de este tipo de materiales. Analizar tanto las propiedades de los constituyentes individuales (refuerzos y matrices) que forman el material compuesto, como aquellos aspectos relacionados con su arquitectura (forma, tamaño, orientación, distribución), ya que serán los que determinarán las propiedades resultantes en el material desarrollado.

5.- Dotar al estudiante de conocimientos sobre las propiedades de los materiales compuestos que sirvan de base para la mejora de sus propiedades, de sus procesos de fabricación y del diseño de piezas con estos materiales.

6.- En tecnología de materiales compuestos es crítico tener en cuenta los requerimientos del producto final a la hora de diseñar el material y elegir el tipo de matriz, de refuerzo, su orientación y fracción volumétrica.

3. Requisitos

Se recomienda tener conocimientos básicos de física, mecánica, química, mecánica de fluidos, resistencia de materiales y ciencia de los materiales.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

El programa que se plantea en la asignatura de Materiales Poliméricos y Compuestos tiene como objetivo proporcionar al alumno una formación lo más íntegra posible dentro de dicho campo, uniendo la formación científica y tecnológica, con la dimensión práctica de los contenidos de la asignatura. Se pretende capacitar a los alumnos para dar las respuestas idóneas a las cuestiones que se les planteen dentro del campo de los Materiales Poliméricos y Compuestos.

Las competencias de la asignatura “Materiales Poliméricos y Compuestos” se concretan del modo que sigue:

4.1.- Competencias generales: instrumentales, personales y sistemáticas.

COMPETENCIAS GENERALES

A.- Competencias instrumentales

1.- Capacidad de organización y planificación

2.- Comunicación oral y escrita en la lengua nativa

3.- Capacidad de análisis y síntesis

4.- Capacidad de manejar el lenguaje técnico en idioma inglés, dentro de su ámbito profesional

5.- Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio

6.- Capacidad de gestión de la información

7.- Resolución de problemas

8.- Toma de decisiones

9.- Gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo y organizar los recursos disponibles

(B).- Competencias personales

1.- Trabajo en equipo

2.- Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar

3.- Trabajo en un contexto internacional

4.- Habilidades en las relaciones interpersonales

5.- Razonamiento crítico

6.- Compromiso ético

(C).- Competencias sistemáticas

1.- Aprendizaje autónomo

2.- Adaptación a nuevas situaciones

3.- Creatividad

4.- Liderazgo

5.- Iniciativa y espíritu emprendedor

6.- Motivación por la calidad

7.- Sensibilidad hacia temas medioambientales

4.2.- Competencias específicas.

(A) Cognitivas

1.- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios y tecnología de materiales.

2.- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de Ingeniería de Materiales

3.- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de composición, estructuras, propiedad y aplicaciones de los Materiales Geológicos Metalúrgicos.

4.- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de los ensayos y control de calidad de materiales metálicos y no metálicos, materiales cerámicos y plásticos.

5.- Conocer y comprender el concepto de polímero, las características y propiedades diferenciales de este tipo de materiales, con respecto a los materiales metálicos y cerámicos.

6.- Capacidad para cada tipo de polímero de conocer:

Proceso de polimerización por el que se obtiene

Propiedades

Métodos de procesamiento utilizados

Aplicaciones

7.- Capacidad de predecir propiedades, aplicaciones y métodos de procesado que se pueden utilizar a partir de la estructura y tipo de polímero y del producto que se desee obtener.

8.- Conocer los diferentes tipos de materiales poliméricos industriales más importantes y sus aplicaciones.

9.- Conocer y comprender el concepto de material compuesto, las características y propiedades diferenciales de este tipo de materiales, con respecto a los materiales clásicos. Establecer el conocimiento, por parte del alumno, de como la integración de varios tipos de constituyentes en un material compuesto puede generar propiedades que no están presentes en los mismos por separado, y como la interacción (mecanismos de adherencia y de unión) entre ellos puede determinar, en gran parte, el comportamiento final del material.

10.- Establecer las bases del comportamiento micro- y macroscópico de los materiales compuestos, incidiéndose de nuevo en como la estructura (macro y micro) controla, tanto las propiedades mecánicas del material, como otras de carácter físico (térmicas, etc.)

11.- Capacidad para cada tipo de material compuesto de conocer:

Proceso de fabricación por el que se obtiene

Propiedades

Métodos de procesamiento utilizados

Aplicaciones

12.- · Conocer y diferenciar los diferentes tipos de materiales compuestos clasificados, en función de la naturaleza de su matriz, en poliméricos, metálicos y cerámicos. Los distintos tipos de refuerzo y sus propiedades diferenciales

13.- Analizar, mediante una serie de ejemplos, las aplicaciones prácticas de los materiales compuestos en diferentes campos comerciales e industriales, resaltando las ventajas que su introducción, en sustitución de los materiales convencionales de carácter monolítico, han permitido alcanzar.

(B) Instrumentales

1.- Aplicación de las propiedades y características de los materiales en la resolución de los problemas específicos de los materiales de construcción

2.- Aplicar los criterios de control establecidos para los distintos materiales

3.- Interpretar los resultados obtenidos en los ensayos. Toma de decisiones.

4.- Conocer las ventajas e inconvenientes de cada uno de los materiales en función de situaciones específicas

5.- Analizar correctamente las situaciones óptimas de empleo y de incompatibilidad

(C) De actitud

1.- Capacidad para el desarrollo del propio trabajo, la reflexión, obtención de conclusiones y transmisión de las mismas

2.- Habituar al manejo de las distintas fuentes de información

3.- Fomentar la capacidad de trabajo en grupo

4.- Desarrollar el hábito de estudio, método de trabajo y comunicación

5.- Actitud positiva frente a la revisión de conocimientos y nuevos desarrollos tecnológicos

6.- Capacidad de razonamiento, discusión y actitud crítica y autocrítica

5. Contenidos

Los contenidos de la asignatura "Materiales Poliméricos y Compuestos" se han organizado con arreglo a los siguientes temas para las clases expositivas y prácticas de aula, que se desarrollarán en este mismo orden:

Tema 1.- Introducción a los polímeros. Generalidades.

Introducción. Características generales de los polímeros. Definiciones: Polímero, monómero. Estructura molecular de las cadenas. Configuraciones moleculares de las cadenas. Copolímeros. Peso molecular. Distribución de pesos moleculares: valores promedio. Índice de polidispersividad. Polímeros cristalinos. Factores que favorecen el estado cristalino. Clasificación de los polímeros. Nomenclatura de polímeros.

Tema 2.- Tecnología de la polimerización.

Polimerización por adición. Polimerización con estereoquímica controlada: polimerización de Ziegler-Natta y polimerización catalizada con metalocenos. Polimerización metatésica de olefinas. Polimerización por condensación. Cinética escalonada. Polimerización por etapas. Copolimerización. Cinética de la copolimerización. Técnicas de polimerización: homogéneas y heterogéneas.

Tema 3.- Efectos de la temperatura. Temperatura de transicion vitrea.

Orígenes moleculares del comportamiento dependiente del tiempo. Dependencia de la temperatura. Fusión y fenómeno de transición vítrea. Temperatura de transición vítrea. Factores que influyen en la temperatura de transición vítrea. Correspondencia tiempo – temperatura. Factor de traslación. Ecuación de Williams, Laundel y Ferry (WLF). Teoría de la transición de estado: Ecuación de Arrhenius.

Tema 4.- Viscoelasticidad y Propiedades Mecánicas.

Comportamiento dependiente del tiempo de los polímeros. Viscoelasticidad lineal. Modelos viscoelásticos. Principio de superposición de Boltzman. Curva de tracción. Punto de fluencia. Estricción y estirado en frío. Fenómeno "Crazing". Criterios de plasticidad. Fractura en polímeros. Ensayos mecánicos. Método del diseño pseudo-elástico. Curvas de fluencia y sus derivadas. Aproximación de la deformación límite y de la tensión máxima. Incremento de la rigidez: Paneles sándwich y estructuras con rebordes.

Tema 5.- Aditivos. Propiedades físicas y químicas.

Plastificantes, antioxidantes, estabilizadores y otros aditivos. Propiedades químicas: solubilidad, resistencia química, difusión y permeabilidad y densidad. Propiedades térmicas. Propiedades eléctricas. Propiedades ópticas. Degradación de los polímeros con la luz.

Tema 6.- Comportamiento reológico de los polímeros fundidos.

Comportamiento reológico de los polímeros fundidos: flujo newtoniano y no newtoniano. Comportamineto pseudoelástico. Ley potencial. Determinación de la viscosidad. Flujo de fundidos. Cálculos de flujo de presión en conductos uniformes. Cálculos de flujo en conductos no uniformes. Viscosidad tensional. Flujo entre platos paralelos para un material newtoniano

Tema 7.- Métodos de procesado.

Extrusión. Extrusor de tornillo simple. Zonas del tornillo. Dado extrusor. Funcionamiento de las extrusoras de tornillo único. Análisis de flujo. Curvas características del extrusor y del dado. Punto de operación. Extrusores de tornillos gemelos. Defectos en la extrusión. Comportamiento elástico de polímeros fundidos. Hinchamiento del dado. Moldeo por inyección. Etapas del Proceso. La máquina de inyección. Moldes de inyección. Ciclo de inyección: Tiempo de enfriamiento. Defectos. Procesos especiales de moldeo por inyección. Otros métodos de procesado: Soplado .Extrusión-Soplado. Inyección-Soplado. Calandrado. Termoformado. Moldeo por compresión. Moldeo rotacional. Fabricación de espumas. Fabricación de cauchos. Fabricación de fibras sintéticas.

Tema 8.- Materiales poliméricos de mayor interés industrial.

Termoplásticos de gran tonelaje. Termoplásticos de ingeniería. Termoplásticos de altas prestaciones. Materiales termoestables. Entrecruzamiento. Resinas fenólicas y epoxídicas. Aminoplásticos. Poliésteres termoestables. Poliuretanos. Elastómeros: caucho natural; vulcanización. Cauchos sintéticos. Elastómeros termoplásticos.

Tema 9.- Introducción a los materiales compuestos. Generalidades.

Importancia y naturaleza de los materiales compuestos. Definición de material compuesto. Materiales compuestos en la naturaleza. Materiales compuestos frente a los materiales tradicionales. Funciones de los constituyentes de un material compuestos. Clasificación de los materiales compuestos.

Tema 10.- Refuerzos y matrices.

Compuestos reforzados con partículas. Fibras: tipos, estructura, características y métodos de obtención. Resistencia de las fibras. Tratamiento estadístico de la resistencia de las fibras. Arquitectura de las fibras: Consideraciones generales. Fibras largas: Laminados, refuerzos tejidos, caracterización de la orientación de fibras en un plano. Fibras cortas: distribución tridimensional de orientaciones, distribución de longitudes, orientación de las fibras durante la fabricación. Criterios de selección.

Matrices: poliméricas, cerámicas y metálicas. Criterios de selección.

Tema 11.- Intercara fibra – matriz.

Mecanismos de adherencia. Tensiones residuales. Medida experimental de las propiedades mecánicas de la intercara: ensayos de extracción de fibras, ensayos de empuje de fibras, otros ensayos. Control de la resistencia de la unión. Efectos ambientales y agentes para la mejora de la adhesión. Recubrimientos que reducen la tenacidad. Reacciones químicas en la intercara y barreras de difusión.

Tema 12.- Deformación elástica de los compuestos de fibra larga y de los laminados.

Rigidez axial. Rigidez transversal. Rigidez a cortadura. Efecto Poisson. Deformación elástica de materiales anisótropos. Constantes elásticas no axiales de las láminas. Deformación elástica de los laminados. Tensiones y distorsiones

Tema 13.- Tensiones y deformaciones en compuestos de fibra corta.

El modelo shear-lag. Distribución de tensiones y deformaciones. Longitud de transferencia de carga. Transferencia de de carga a través de los extremos de fibras. Modelo shear-lag modificado. Predicción de la rigidez. Fin del comportamiento elástico. El método de Eshelby. Elipsoide desajustado. Elipsoide homogéneo equivalente. Tensión subyacente. Rigidez del compuesto.

Tema 14.- Resistencia y tenacidad de los materiales compuestos.

Modos de fractura de los compuestos de fibra larga. Fractura de laminados sometidos a cargas no axiales. Resistencia de los laminados. Fractura de tubos sometidos a presión en su interior. Mecanismos de fractura. Contribuciones al trabajo de rotura. Crecimiento subcrítico de grietas

Tema 15.- Comportamiento térmico de los compuestos.

Expansión térmica y tensiones residuales. Fluencia. Bases del comportamiento de fibras y matriz. Fluencia axial de compuestos de fibra larga. Fluencia transversal y compuestos reforzados con fibra corta. Conductividad térmica. Resistencia térmica de la intercara.

Tema 16.- Materiales compuestos de interés industrial.

Compuestos de matriz polimérica. Fabricación. Rutas para resinas termoestables. Impregnación de resinas líquidas. Pultrusión. Rutas para resina termoplásticos. Moldeo por inyección. Aplicaciones. Compuestos de matriz cerámica. Fabricación. Rutas con polvos cerámicos. Procesos reactivos. Compuestos cerámicos laminados. Compuestos C/C.

Ventajas frente a las cerámicas monolíticas. Aplicaciones. Compuestos de matriz metálica. Rutas de Fabricación. Metalurgia de polvos. Procesos de consolidación y conformado. Compuestos de matriz metálica reforzados con partículas. Aplicaciones.

Prácticas de laboratorio / aula de informática**.**

- Polimerización por adición
- Polimerización por condensación
- Identificación de las transiciones térmicas de un polímero mediante la técnica de calorimetría diferencial de barrido
- Ensayo de tracción de diferentes tipos de polímeros. Influencia de la velocidad de deformación
- Simulación del moldeo por inyección de polímeros con programa informático
- Determinación de la viscosidad aparente de una resina en estado líquido por el método de ensayo Brookfield
- Obtención de propiedades mecánicas de laminados de material compuesto
- Diseño con materiales compuestos con programa informático

6. Metodología y plan de trabajo

Con objeto de facilitar y racionalizar la organización docente de la Universidad y de la asignatura, se ha realizado la distribución de sus contenidos con arreglo a la siguiente tipología de modalidades docentes:

		Horas			
Modo	Tipo	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	
Trabajo presencial	1. Clases de teoría y prácticas de tablero	36	24	12	
Trabajo presencial	2. Clases prácticas de laboratorio/campo/informática	12	24	36	
Trabajo presencial	3. Seminarios	7	7	7	
Trabajo presencial	4. Tutorías grupales	2	2	2	
Trabajo presencial	5. Sesiones de evalucion	3	3	3	
Trabajo personal del estudiante	6. Estudio de teoría	48			
Trabajo personal del estudiante	7. Resolución de problemas	24			
Trabajo personal del estudiante	8. Preparación de prácticas de llaboratorio/Campo/Informática	12			
Trabajo personal del estudiante	9. Preparación de trabajos	6			
Totales					150

En las clases expositivas teóricas se expondrán, tanto globalmente como con detalle, los contenidos del programa. Dichas clases se complementarán con la realización de ejercicios prácticos y con las clases de prácticas de laboratorio.

Las clases expositivas teóricas se impartirán en el aula y comprenden dieciséis bloques temáticos (1-16). La segunda parte de la asignatura posee una dimensión práctica, en estas clases, también en el aula, se resolverán problemas prácticos relacionados con las clases teóricas. En ellas la metodología será dinámica, facilitando la relación de las clases teóricas con su dimensión práctica.

Las prácticas de laboratorio se centrarán en la síntesis de polímeros, manejo de programas informáticos y en la realización de ensayos en el laboratorio. Se desarrollarán paralelamente a la teoría y los problemas.

Las técnicas docentes que se emplearán serán: proyección de Powerpoint, la pizarra (clásica o digital), proyecciones de videos, etc.

Estrategias de aprendizaje.

En principio, las actuaciones del alumnado en la asignatura deberían ser:

1.- Descargar todo el material que tienen a su disposición en el Campus Virtual de la asignatura.

2.- Planificación de las clases expositivas teóricas:

2.1.- Para las clases de teoría, el alumnado dispone en el Campus Virtual de los apuntes de cada tema y de una colección de transparencias que siguen la secuencia de lo que se va a explicar en clase. Es necesario que dé una lectura a este material antes de la clase correspondiente.

2.2.- Una vez realizada la clase de teoría, debe estudiar de forma autónoma su contenido y en caso de no entender algo intentar primero resolverlo consultando a alguien de la clase o utilizando la bibliografía recomendada. Si esto no es suficiente, se acudirá en horario de tutorías del profesorado para intentar solucionar el problema.

2.3.- El alumnado deberá preparar los ejercicios que se realizarán dentro del horario de clases prácticas de aula.

3.- Planificación de las prácticas de laboratorio:

3.1.- El alumnado preparará las clases prácticas de laboratorio, previamente a su realización, aprovechando el cuaderno o guión de prácticas que tiene a su disposición. Leerá individualmente o con sus compañeros, el guión de la práctica de laboratorio que se debe realizar en la sesión correspondiente. Al inicio de la sesión, y con el material de la práctica delante, volverá a leerse el guión. A continuación podrá formular al profesorado las dudas concretas que pueda tener.

3.2- El alumnado completará el informe de las prácticas en el laboratorio.

4.- Autoevaluación: una vez realizadas todas las actividades previas relacionadas con un tema concreto, cada estudiante debe discernir si dicho tema ha sido totalmente entendido. Los resultados obtenidos en los controles de problemas, además de aportar una nota, deben servir para orientar al alumnado sobre el grado de aprovechamiento alcanzado en los diferentes puntos del temario. Así, debe hacer hincapié en aquellos temas o apartados en los que dicho aprovechamiento no sea satisfactorio, utilizando, si lo cree conveniente, las tutorías y realizando algunos problemas de ampliación, bien de los propuestos en las hojas de problemas o bien haciendo uso de la bibliografía.

En la tabla 6.1 se muestran los temas en los que se ha dividido la asignatura “Materiales Poliméricos y Compuestos”, distribuidos temporalmente de acuerdo a las modalidades docentes citadas anteriormente. Esta organización docente recoge también el orden de impartición de los diferentes temas que componen la asignatura.

La tabla 6.2 da cuenta de la distribución horaria de la asignatura entre las diferentes modalidades docentes mencionadas.

Finalmente, la tabla 6.3 expone el reparto temporal de los temas que componen la asignatura durante las semanas del cuatrimestre en el que se desarrolla la asignatura.

Tabla 6.1. Distribución de los contenidos de la asignatura

Temas (ver temas en la tabla 3 de más abajo)	Horas Totales	Clases Expositivas	Prácticas de Aula/ seminarios	Prácticas laboratorio/ aula informatica	Tutorías Grupales	Sesiones de Evaluación	Total	Estudio de Teoría	Resolución de problemas	Preparación prácticas laboratorio	Preparación de Trabajos	Total
1.		3					3	4				4
2.		2		2			4	4	2	2	1	9
3.		2		1			3	2	2	2	1	7
4.		2	2	2			6	4	5	2	1	12
5.		1					1	2				2
6.		1					1	2				2
7.		4	2	3			9	5	5	2	1	13
8.		4					4	4				4
9.		1					1	2				2
10.		2					2	2				2
11.		1					1	2				2
12		4	2	4			10	5	5	2	1	13
13.		2	1				3	2	3			5
14.		1		2			3	2	2	2	1	7
15.		1					1	2				2
16.		4					4	4				4
Tutorias grupales					2		2					
Evaluación						2	2					
	150	35	7	14	2	2	60	48	24	12	6	90

	Período/semanas
Tema 1. Introducción a los polímeros. Generalidades	1
Tema 2. Tecnología de la polimerización	2
Tema 3. Efectos de la temperatura. Temperatura de transición vítrea.	2 y 3
Tema 4. Viscoelasticidad y propiedades mecánicas	4
Tema 5. Aditivos. Propiedades físicas y químicas.	4
Tema 6. Comportamiento reológico de los polímeros fundidos	5
Tema 7. Métodos de procesado	5 y 6
Tema 8. Materiales poliméricos de mayor interés industrial	7
Tema 9. Introducción a los materiales compuestos. Generalidades.	8
Tema 10. Refuerzos y matrices	8
Tema 11. Intercara fibra - matriz	9
Tema 12. Deformación elástica de los compuestos de fibra larga y de los laminados	9 y 10
Tema 13. Tensiones y deformaciones en compuestos de fibra corta	11

Tema 14. Resistencia y tenacidad de los materiales compuestos	11 y 12
Tema 15. Comportamiento térmico de los compuestos	12
Tema 16. Materiales compuestos de interés industrial	13 y 14

Tabla 3. Distribución de los temas de la asignatura en las semanas del cuatrimestre

Tutorías académicas: Al comienzo de la asignatura, todos los profesores implicados en la docencia de esta asignatura fijarán un horario de tutorías semanal, que el alumno podrá utilizar voluntariamente. Dicho horario será anunciado en clase y se publicará en Campus Virtual.

MODALIDADES	Horas	%
Evaluación	0.0	0.0
Clases Expositivas	35.0	23.33
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
No Presenciales	92.0	61.33
Prácticas de Laboratorio	14.0	9.33
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Se realizará teniendo en cuenta la asistencia a las actividades presenciales y la participación activa en las mismas, la valoración de las tareas propuestas y del examen escrito realizado. Como requisitos previos, para superar el curso, la asistencia del estudiante a las actividades presenciales deberá ser superior al 75 % en las clases expositivas y prácticas de aula y del 100 % en las prácticas de laboratorio /aula de informática. Además la calificación de cada estudiante no podrá ser inferior al 35 % de su valor máximo en cada uno de los aspectos siguientes:

1.- A lo largo del curso se propondrá la realización de un conjunto de ejercicios o problemas, similares a los que se habrán desarrollado en las clases, que será obligatorio entregar, correspondiendo la valoración global de esta tarea (N_1) a un 10 % de la calificación final del estudiante.

2.- Deberán entregarse los guiones cumplimentados de las prácticas de laboratorio/aula de informática que sean factibles de ello, correspondiendo la valoración global de esta tarea (N_2) a un 10 % de la calificación final del estudiante.

3.- A lo largo del curso, y al comienzo de algunas clases expositivas, se llevarán a cabo una serie de sesiones cortas de evaluación, de duración máxima de 15 minutos, consistentes en responder a cuestiones cortas y muy concretas, correspondiendo la evaluación de estas tareas (N_3) a un 20 % de la calificación final del estudiante.

4.- Al final del curso se realizará un examen escrito para comprobar el dominio de las materias correspondientes al curso. Un 60 % de la calificación final del estudiante corresponderá a la nota obtenida en el examen (N_4).

Si se cumplen los requisitos previos indicados, la calificación final del alumno será:

$$N_{FINAL} = 0.1N_1 + 0.1\ N_2 + 0.2\ N_3 + 0.6N_4$$

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Como material fundamental del curso se utilizarán apuntes elaborados por los profesores de la asignatura, los cuales recogen los contenidos esenciales de la misma. En aquellos temas en que sea posible se utilizará un conjunto de ejercicios o problemas disponible con sus soluciones, para ayudar a comprender o a reafirmar la teoría. Parte de los problemas se desarrollarán en las clases prácticas de aula y otra parte deberá ser resuelta a lo largo del curso por los estudiantes y formará parte de su trabajo individual. También existirán unos guiones de las prácticas de laboratorio, que serán cubiertos y trabajados individualmente por cada alumno y entregados al profesor para su revisión y calificación.

Todo el material anterior estará disponible para los alumnos en el Campus Virtual de la asignatura. Además el material expuesto en clase por los profesores también estará a disposición de los alumnos en la página web: http://www6.uniovi.es/usr/fblanco

BIBLIOGRAFIA.

Materiales poliméricos.

1.- Introducción a la Química de los Polímeros

R.B.Seymour & C.E.Carraher

Ed. Reverté, 1995

2.- Polímeros

Javier Areizaga, M. Milagros Cortázar, José M. Elorza, Juna J. Iruin

Ed. Sintésis, 2002

3.- Introducción a la Ciencia de los Materiales Polímeros: Sintésis y Caracterización

Issa Katime Amashta, Oscar Katime Trabanca, Daniel Katime Trabanca

Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco, 2012

4.- Ingeniería de los Materiales Plásticos

M.A. Ramos, M.R. de María

Ed. Diaz de Santos, 1988

5.- From polymers to plastics

A. K. van der Vegt

Delft University Press, The Netherlands, 2002

6.- Plastics Engineering

R. J. Crawford

Ed. Elsevier Butterworth-Heinemann, 1998

7.- Principles of Polymer Engineering

N. G. McCrum, C. P. Buckley, C. B. Bucknall

Ed. Oxford Science Publications, 1997

8.- Engineering with Polymers

P. C. Powell, A. Jan Ingen Housz (1998)

Ed. Stanley Thornes, 1998

9.- Plastics Materials

J. A. Brydson

Ed. Butterworth-Heinemann, 1999

Materiales compuestos.

1.- An Introduction to Composite Materials.

D. Hull and T.W. Clyne

Cambridge Solid State Science Series, Cambridge University Press, 1996.

2.- Composite Materials

K. K. Chawla

Springer-Verlag. New York. 1998

3.- Composite Materials: Engineering and Science

F.L. Matthews y R.D. Rawlings

Woodhead Publ. Ltd. Cambridge.1994

4.- Ceramic Matrix Composites

K. K. Chawla

Ed. Chapman & Hall, 1993

5.- Mechanics of Composite Materials

Autar K. Kaw

Ed. CRC Press Taylor & Francis Group, 2006

6.- Mechanics of Composite Materials

Robert M. Jones

Ed. Taylor & Francis Group, 1999

7.- Materiales Compuestos (volúmenes I y II)

A. Miravete

Universidad de Zaragoza. Zaragoza. 2000.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Materiales Cerámicos y Refractarios		**CÓDIGO**	GIMINA01-3-013
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Optativa	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Zapico Amez Roberto		rzapico@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Zapico Amez Roberto		rzapico@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura optativa "MATERIALES CERÁMICOS Y REFRACTARIOS" (**A-39**) está encuadrada en la MATERIA **MT-9**, CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES, incluida en el Módulo Específico 2, Mención de Mineralurgia y Metalurgia (ME2), Grado de Ingeniería de los Recursos Materiales y Energéticos de la Escuela Politécnica de Mieres [EPM/Universidad de Oviedo), y se imparte, según consta en la Memoria de Verificación del Grado de Ingeniería en los Recursos Mineros y Energéticos, en el 3º Curso, 2º semestre. Por su naturaleza, sus conocimientos son necesarios en la Mención citada anteriormente y es la antesala de alguna de las asignaturas de la Mención, como Metalurgia, Siderurgia, etc. siendo materia fundamental por su contenido así como por las competencias y habilidades para la mención en Mineralurgia y Metalurgia.

La asignatura de “Materiales Cerámicos y Refractarios” se apoya directamente en contenidos de Física, Química y Matemáticas relacionados con asignaturas que se imparten en el primer curso –común- de la titulación. A su vez, sirve de complemento y base a otras asignaturas de la Mención de Mineralurgia y Metalurgia. El objetivo de la misma es dar a conocer al alumno las materias primas y los procesos que permiten elaborar los materiales cerámicos, los cuales tienen un número muy amplio de aplicaciones en distintos campos industriales; así como que éste comprenda los fundamentos científicos de la conformación de materiales partiendo de las materias primas naturales y/o artificiales.

Los contenidos de la asignatura tienen, fundamentalmente, además, una componente de aplicación práctica muy importante, ya que se estudiarán y analizarán con un cierto grado de detalle, las materias primas y la tecnología que permite conformar los materiales cerámicos, con el fin de optimizar la densificación de los materiales. Además, los contenidos de la asignatura enfatizan especialmente en los materiales refractarios de amplia utilización en Siderurgia, Metalurgia, Cementos, etc. lo que sin duda permitirá a los futuros egresados resolver los nuevos problemas que se plantearán a lo largo del desarrollo de su vida profesional.

3. Requisitos

Son necesarios conocimientos previos de las asignaturas de la Mención, especialmente de Matemáticas, Física y Química. Se recomienda haber aprobado dichas asignaturas antes de cursar la asignatura de Materiales Cerámicos y Refractarios, así como tener conocimientos de inglés -con el fin de poder acceder a las fuentes bibliográficas- y de informática.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Los objetivos de la asignatura “Materiales Cerámicos y Refractarios” se concretan del modo que sigue:

<u>Conocimientos</u>

- Conocer los enlaces atómicos y las estructuras cristalinas.
- Conocer las materias primas más usuales en la conformación de los principales materiales cerámicos.
- Conocer, comprender y aplicar los procesos de preparación y concentración de las materias primas.

- Conocer, valorar y tener capacidad para potenciar las propiedades de los materiales cerámicos y refractarios.
- Conocer, valorar y aplicar los principios y etapas del procesamiento de los cerámicos (materiales de partida, formación de sistemas particulados, conformado, secado, cocción, etc.).
- Conocer y comprender los diferentes materiales cerámicos y refractarios.
- Conocer comprender y aplicar soluciones tecnológicas de control del proceso cerámico, con una metodología científica, para conseguir mejoras increíbles en las propiedades del producto final, lo que permite incluso transformar un producto tradicional en un producto cerámico avanzado.
- Analizar, seleccionar y valorar las características que los definen y las condiciones que justifican su elección y empleo.
- Conocer las implicaciones y problemas medioambientales del procesado de cerá-micos y refractarios, y valorar y aplicar las soluciones tecnológicas mas adecuadas para paliar o minimizar el efecto ambiental de los procesos.
- Conocer las posibilidades del reciclaje y recuperación de los residuos cerámicos, tanto desde el punto de vista técnico como económico.

Habilidades

- Calcular las curvas granulométricas que permiten obtener materiales densos.
- Capacidad para utilizar las leyes de la Termodinámica y su aplicación en el campo cerámico.
- Capacidad para determinar la operación o el proceso más adecuado en función de la materia prima disponible y los medios técnicos para conseguir un buen conformado del material cerámico.
- Capacidad para realizar en la práctica los procesos de conformado cerámico.
- Capacidad para valorar los efectos que las operaciones de procesado cerámico puedan causar en el medio ambiente.
- Organizar un trabajo concreto y llevarlo a cabo.
- Escribir de manera resumida un trabajo científico-técnico.

Actitudes

- Crear en el estudiante una inquietud en cuanto a la adquisición del conocimiento científico en general y cerámico, en particular.
- Crear en el estudiante la inquietud de aplicar los conocimientos adquiridos en el campo de los cerámicos industriales.
- Formación de un espirítu abierto, crítico y emprendedor.

5. Contenidos

En la asignatura que nos ocupa, se pretende que el alumno conozca los fundamentos básicos del procesamiento de materiales cerámicos, la clasificación de las materias primas que se utilizan para su conformación, sus propiedades, aplicaciones y comportamiento en servicio, y la tecnología desarrollada para la mejora de las propiedades de dichos materiales. Así mismo, se pretende que el alumno adquiera una formación profesional adecuada y/o una capacidad investigadora.

Los contenidos de la asignatura “Materiales Cerámicos y Refractarios” se han organizado con arreglo a los siguientes temas, los cuales se desarrollarán en el siguiente orden:

1. Aspectos generales sobre los materiales cerámicos.
2. Enlace atómico y estructura cristalina. Estructuras cerámicas.
3. Propiedades de los materiales cerámicos.
4. Materias primas. Preparación.
5. Técnicas de conformado cerámico. Sinterización. Control microestructural.
6. Materiales cerámicos y sus aplicaciones.
7. Materiales refractarios. Aplicaciones.
8. Aspectos medioambientales en la Industria Cerámica.

Las prácticas de laboratorio a desarrollar serán:

1. Práctica 1. Materias primas. Caracterización.
2. Práctica 2. Distribución granulométrica de las masas.
3. Práctica 3. Porosidad: abierta y cerrada.
4. Práctica 4. Resistencia a la compresión.

5. Práctica 5. Ataque por escorias.
6. Práctica 6. Resistencia al choque térmico.

6. Metodología y plan de trabajo

Con objeto de facilitar y racionalizar la organización docente de la asignatura, se propone la siguiente tipología de modalidades docentes:

I. Presenciales

1. Clases expositivas.
2. Prácticas de aula/Seminarios.
3. Prácticas de laboratorio/aula de informática.
4. Tutorías grupales.
5. Sesiones de evaluación.

II. No presenciales

Se incluyen aquí, la carga de trabajo que el alumno debe de dedicar fuera del aula, incluyendo tanto las actividades en el Campus Virtual como el trabajo autónomo del alumno (resolución y entrega de problemas y trabajos).

- Trabajo autónomo.
- Trabajo en grupo.

Las clases expositivas, en las que el docente desarrolla los contenidos teóricos de la asignatura dando una visión general de los mismos, se complementan con el análisis de ejercicios prácticos resueltos de los que dispondrá el alumno, con objeto de que, una vez analizados y estudiados, sea capaz de abordar cualquiera de los ejercicios complementarios y completen, así, un conocimiento adecuado de las materias expuestas.

La tabla1 muestra los temas en los que se ha dividido la asignatura “Materiales Cerámicos y Refractarios”, y la distribución horaria necesaria de acuerdo a las modalidades docentes empleadas. Esta organización docente recoge también el orden de impartición de los diferentes temas que componen la asignatura. También se indica la planificación horaria de las actividades presenciales y no presenciales, y una estimación horaria para preparar los diferentes contenidos de la asignatura que permitirá planificar mejor el esfuerzo del alumno.

Tabla 1. Distribución de los contenidos de la asignatura

/Temas	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**Horas Totales**
Horas Totales	**6**	**11**	**33**	**18**	**24**	**17**	**29**	**12**	**150**
Clases	2	2	6	4	7	4	8	2	**35**
Aula Seminario		1	3		1	1	1		**7**
Prácticas Laboratorio			6	4			4		**14**
Tutorías Grupales								2	**2**

Sesiones Evaluación								2	**2**
Total	**2**	**3**	**15**	**8**	**8**	**5**	**13**	**6**	**60**
Trabajo Grupal					2	2	2	2	**8**
Trabajo autónomo	4	8	18	10	14	10	14	4	**82**
Total	**4**	**8**	**18**	**10**	**16**	**12**	**16**	**6**	**90**

1. Aspectos generales sobre los materiales cerámicos. 2. Enlace atómico y estructura cristalina. Estructuras cerámicas. 3. Propiedades de los materiales cerámicos. 4. Materias primas. Preparación. 5. Técnicas de conformado cerámico. 6. Materiales cerámicos y sus aplicaciones. 7. Materiales refractarios. Aplicaciones. 8. Aspectos medioambientales en la Industria Cerámica.

La tabla 2 da cuenta de la distribución horaria resumida de la asignatura entre las diferentes modalidades docentes empleadas**.**

Tabla 2. Distribución horaria de la asignatura

	Modalidades	**Horas**	**%**	**Totales**
Presencial	Clases Expositivas	35	23,33	60
	Práctica de Aula / Seminarios	7	4,66	
	Prácticas de laboratorio / Aula de informática	14	9,33	
	Tutorías grupales	2	1,34	
	Sesiones de evaluación	2	1,34	
No presencial	Trabajo en Grupo	8	5,33	90
	Trabajo Individual	82	54,67	
	Total	**150**	**100,00**	**150**

MODALIDADES	Horas	%
Evaluación	0.0	0.0
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Clases Expositivas	35.0	23.33
Prácticas de Laboratorio	14.0	9.33
Tutorías Grupales	2.0	1.33
No Presenciales	92.0	61.33
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Existirán dos sistemas de evaluación, uno para quienes asistan a las clases y realicen las actividades prácticas durante el curso (evaluación continua) y otro para los que no opten por este sistema de evaluación o no realicen dichas actividades (evaluación única).

La evaluación del aprendizaje de los estudiantes será preferentemente continua, a lo largo de todo el curso. El desarrollo del proceso evaluador se detalla a continuación:

La evaluación del aprendizaje de los estudiantes se realizará a través de un examen final cuya incidencia en la calificación final será del 60%. Dicho examen, de tres horas de duración, como máximo, constará de cuestiones teóricas (6 puntos) y ejercicios o problemas (4 puntos).

A lo largo del curso se propondrá la realización de un conjunto de ejercicios, similares a los que se habrán desarrollado en las prácticas de Aula, correspondiendo la valoración global de estas tareas a un 8% de la calificación final del estudiante.

Los ejercicios, trabajos e informes de prácticas de laboratorioque se vayan solicitando para su resolución a lo largo del curso, supondrán el 14% restante de la mencionada calificación final.

Un 8% de la evaluación finalcorresponderá a la memoria del trabajo realizado en grupo cuyas indicaciones y normativa el profesor dará a conocer al inicio del curso, así como a la elaboración de forma individual de pequeñas cuestiones y glosario de cada tema (10%) que permitirán al estudiante la consolidación de conceptos y conocer su avance en la materia. Todas y cada una de las actividades planteadas al alumnado dispondrán de un plazo de entrega de forma que el discente lleve la asignatura al día y desarrolle habilidades como la planificación y la organización. En este punto y en el caso de aquellos alumnos que están desempeñando alguna actividad profesional y sea justificada al profesor, podrían alterarse los plazos establecidos a otros de mayor amplitud o que le permitiesen compaginar su actividad profesional.

En cuanto a las prácticas de laboratorio son de carácter obligatorio en ambos sistemas de evaluación, tanto en su asistencia como en la entrega del informe de las mismas (14%). En la tabla 3 se resume la ponderación de todas y cada una de las actividades propuestas en el proceso evaluativo. Destacar, por último que para poder hacer media del examen teórico práctico (presencial) con la calificación de la parte no presencial, el alumno ha de obtener en dicho examen un mínimo de tres puntos y medio, tanto en la parte teórica como en la parte práctica de dicho examen.

Tabla 3. Ponderación de las diferentes actividades en el proceso evaluativo

		Total(%)
Presencial	Exámen de carácter teórico o práctico	60
No Presencial	Entrega ejercicios	8
	Informe practicas	14
	Glosario	10
	Memoria trabajo en grupo	8

El examen final, en cuanto a calendario, es común para los dos sistemas de evaluación. La única diferencia es que en el caso de aquellos alumnos que no se hayan acogido a la evaluación continua habrá algunas preguntas adicionales que tendrán una puntuación de 4 puntos (idéntica a la máxima nota de las actividades correspondientes a los diferentes entregables en la evaluación continua), en esta prueba se tratará de resolver cuestiones teóricas y prácticas de cualquiera de las sesiones presenciales y modalidad. Así mismo, se propondrá al alumno la resolución de algunos ejercicios o problemas.

Los alumnos que por cualquier causa justificada no hubieran podido acogerse a la evaluación continua, además de tener que entregar obligatoriamente los guiones de las prácticas resueltos, se les evaluará en el examen final, exigiéndoseles una calificación igual o superior a cinco (5) en este examen

Los alumnos que no hubieran alcanzado el aprobado en esta convocatoria podrán presentarse a las convocatorias extraordinarias a las que tuvieran derecho, que consistirán en la realización de un examen sobre el contenido completo del curso, que incluirá ejercicios, preguntas de teoría y preguntas sobre los contenidos de las clases prácticas de laboratorio. La superación de la asignatura en estos exámenes exigirá una calificación mínima de 5 puntos sobre un total de 10.

Es imprescindible acceder regularmente al Curso virtual de al asignatura, donde se colgarán puntualmente todas las novedades relacionadas con el Curso. Así mismo, el alumno podrá hacer todo tipo de consultas e intercambiar opiniones con sus compañeros en los foros pertinentes.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Es imprescindible acceder regularmente al Curso virtual de al asignatura, donde se colgarán puntualmente todas las novedades relacionadas con el Curso. Así mismo, el alumno podrá hacer todo tipo de consultas e intercambiar opiniones con sus compañeros en los foros pertinentes.

La bibliografía propuesta se considera el material fundamental del curso, la cual recoge los contenidos esenciales del mismo. También se utiliza un conjunto de ejercicios o problemas, parte de los cuales se desarrollarán o serán planteados en las clases y otra parte deberá ser resuelta a lo largo del curso por los estudiantes y formará parte de su trabajo individual que deberán enviar o entregar al profesor.

Se exponen a continuación los libros especializados de consulta ubicados en la biblioteca general del campus de Mieres:

- Askeland D. R; Ciencia e Ingeniería de los Materiales; Ed. Paraninfo, 2001.
- Duda, W. H.; “Manual tecnológico del cemento”; Editores Técnicos Asociados,1997.
- Inoriza Tellería, R.; “Revestimientos Refractarios en Hornos Industriales”; Ed. CADEM, 2007.
- Morales Güeto, J.; “Tecnología de los materiales cerámicos”; Ed. Díaz de Santos, 2005.
- Sáez de Tejada Martín, P.; “Materiales de Construcción. Vidrio y Cerámica”; Ed. PSTM, 1998.
- “Materias primas y métodos de producción de materiales cerámicos”. Ed. J. Jiménez Millán, 2001.
- “Materiales refractarios y sus características”; Didier, 1983.

Nota:A pesar de la existencia de varios conductos para el establecimiento de contacto con el profesorado, se canalizará toda consulta y petición de información a través de las herramientas de comunicación disponibles en el Curso Virtual de la asignatura.

Mieres, junio de 2012.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Materiales Metálicos		**CÓDIGO**	GIMINA01-3-014
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Optativa	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Garcia Castañon Ricardo		ricardog@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Garcia Castañon Ricardo		ricardog@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura "Materiales Metálicos", en lo que respecta a la Escuela Politécnica de Mieres, forma parte de las materias incluidas en el módulo de Tecnología Específica o mención: Mineralurgia y Metalurgia (MM05), dentro del grado de Ingeniería en los Recursos Mineros y Energéticos, según consta en la Memoria de verificación de dicho grado.
El conocimiento de las propiedades y aplicaciones de los materiales, junto con el conocimiento de los principales mecanismos de endurecimiento y tratamiento térmico capacitan para resolver uno de los problemas mas importantes de la ingeniería: el de elección y selección del material mas adecuado para una aplicación concreta.
Ni que decir tiene que dentro de los materiales utilizados en las industrias minerometalurgicas son sin duda los matales los mas utilizados, y dentro de estos, los aceros.
Se trataría también de analizar y valorar, simultáneamente, los procedimientos más importantes para asegurar y certificar la calidad de los materiales metálicos.

3. Requisitos

Conocimientos de Ciencia de Materiales y asignaturas previas de la mención.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Tanto las competencias generales y específicas como los resultados de aprendizaje son los recogidos en la memoria de verificación.

Por otra parte a continuación se incluyen aquellas mas especificas de la asignatura:

Comprender, analizar y valorar las propiedades y aplicaciones de los materiales Férreos

Comprender, analizar y valorar las propiedades y aplicaciones de los materiales No-Férreos

Comprender, analizar y aplicar los principales mecanismos de endurecimiento y tratamiento térmico.

Comprender, elegir y seleccionar el material metalico mas adecuado para una aplicación concreta.

Analizar, seleccionar, valorar y aplicar los procedimientos mas importantes para asegurar y certificar la calidad de los materiales.

5. Contenidos

Los contenidos de la asignatura “Ciencia de materiales” se han organizado con arreglo a los siguientes temas, que se desarrollarán en este mismo orden:

1.- Estructura y propiedades de los materiales y aleaciones metálicas. Endurecimiento de metales y aleaciones.
2.- Transformaciones de equilibrio e inequilibrio en el diagrama Fe-C. Curvas TTT; aplicación a los tratamientos térmicos.

Influencia de los elementos de aleación.
3.- Tratamientos térmicos de los aceros. Ensayo de templabilidad: Aplicaciones para la selección. El revenido.
4.- Tratamientos Termoquímicos y Termomecánicos de los aceros.
5.- Clasificación de los aceros, distintos aspectos: Aceros al carbono y aceros aleados, acciones de los distintos elementos de aleación.
6.- Aceros de construcción
7.- Aceros para Herramientas.
8.- Aceros Inoxidables
9.- Fundiciones Férreas
10.- El Cobre y sus Aleaciones
11.- El Aluminio y sus Aleaciones
12.- El Titanio, Níquel y sus Aleaciones. Superaleaciones
13.- Cobalto, Cromo , Manganeso y Aleaciones. Materiales Metálicos con propiedades especiales.
14.- Aspectos metalográficos y defectos en los diferentes conformados

- Morfología y defectos en piezas fundidas
- Morfología y defectos en piezas conformadas por deformación plástica en frío y en caliente
- Metalurgia de la soldadura
- Defectos en piezas conformadas a partir de polvos.

En cuanto a las practicas de laboratorio que se impartirán serán las siguientes:

P1. Ejecutar los tratamientos térmicos fundamentales de los aceros. Observar al microscopio las microestructuras obtenidas y caracterizarlas mediante dureza

P2. Hacer ensayos de templabilidad (Jominy) de dos aceros con comportamiento distinto y representar las curvas Jominy.

P3. Mostrar una colección de aceros de construcción y de piezas con tratamiento termoquímico y termomecánico. Observar al microscopio.

P4. Mostrar una colección de aceros para herramientas y de aceros inoxidables. Observar al microscopio.

P5. Mostrar una colección de fundiciones ferreas. Observar al microscopio.

P6. Mostrar una colección aleaciones de cobre y de aluminio. Observar al microscopio.

P7. Mostrar piezas conformadas por distintos procesos. Observar al microscopio los defectos mas comunes.

Quiere hacerse notar la importancia que se dan a los productos férreos (Aceros sobre todo), ya que ente tipo de instalaciones minero metalúrgicas es el material que predomina.

6. Metodología y plan de trabajo

El aprendizaje comprenderá 150 horas de trabajo del estudiante, de las cuales 90 se destinarán a trabajo personal y las 60 restantes a trabajo presencial, en el aula o laboratorio. El trabajo presencial se organiza, a su vez, en *clases expositivas* (teóricas y prácticas de tablero), *clases prácticas de laboratorio*, *tutorías grupales* y *exámenes* del modo que se indica a continuación y se detalla en la tabla 1:

<u>Clases expositivas y practicas de aula o seminarios</u>

Consistirán en clases magistrales y prácticas de tablero. En las clases expositivas, el profesor expondrá verbalmente los contenidos de la asignatura, poniendo a disposición de los estudiantes el material didáctico y la bibliografía necesaria para un rápido y correcto aprendizaje. Con el fin de facilitar el seguimiento de la exposición y estimular la atención del alumno, se utilizarán medios audiovisuales que incluirán contenidos básicos, imágenes y figuras aclaratorias. Además, a las cuestiones de carácter teórico más importantes o complejas se les dedicarán clases prácticas en las que se resolverán problemas que faciliten su comprensión.

Las Horas con * tienen incorporadas las tutorías grupales de toda la materia anterior, es decir a esos temas les corresponde en realidad una hora menos.
Tabla 1. Distribución horaria de los contenidos de la asignatura

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	35	23.33	60
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	7	4.66	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	14	9.33	
	Tutorías grupales	2	1.33	
	Sesiones de evaluación	2	1.33	
No presencial	Trabajo en Grupo	10	6.66	90
	Trabajo Individual	80	5.33	
	Total	150	100	150

. **Tabla 2. Reparto horario entre las diferentes modalidades docentes**

Prácticas de laboratorio

Las sesiones de laboratorio consistirán en una primera parte en las que se utilizarán las máquinas y equipos disponibles para la ejecución de los ensayos correspondientes y se revisará la metodología experimental para llevarlos a cabol. En segundo lugar el alumno realizará en su caso, de forma individual o colectiva, las distintas practicas que se plantean en el apartado 5.
La Tabla 1 muestra los temas en los que se ha dividido la asignatura “Tecnología y Materiales”, distribuidos temporalmente de acuerdo a las modalidades docentes citadas. La Tabla 2 da cuenta de la distribución horaria de la asignatura entre las diferentes modalidades docentes mencionadas.

Tutorías

En las *tutorías individuales* se resolverán de forma personal las dudas concretas que presente cada alumno. *Las tutorías grupales* se reservarán para aclarar las dudas de carácter general o que revistan especial interés para el conjunto del alumnado, se harán dos tutorías grupales distribuidas uniformemente a lo largo del curso

MODALIDADES	Horas	%
No Presenciales	92.0	61.33
Prácticas de Laboratorio	14.0	9.33
Evaluación	0.0	0.0
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Clases Expositivas	35.0	23.33
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Evaluación continua

Apartado 1.- El alumno ira respondiendo por escrito durante el curso a cuestiones planteadas de cada tema. (15%)*
Apartado 2.- El alumno presentara y expondrá públicamente un trabajo sobre un material metálico asignado por el profesor y utilizado en las industrias Mineralurgia y Metalurgia. (15%)*
Apartado 3.- El alumno hará un informe detallado sobre cada una de las prácticas. (10%)*
Apartado 4.- Se harán dos exámenes parciales con alguna de las cuestiones planteadas durante el curso. (60%)*

* Porcentaje con respecto a la nota final
La nota correspondiente a los parciales (apartado 4) es la media de los dos parciales. Para tener los parciales aprobados esa media debe ser igual o superior a 5, permitiéndose un parcial suspenso con igual o mas de 4.
Para poder aprobar por curso hay que sacar 5 o más en todos los apartados, permitiéndose uno de los tres primeros apartados suspenso con mas de 3 si la media del total es igual o superior a 5.

Examen final
1.- Los alumnos que por curso hayan seguido la evaluación continua y que su media sea de al menos 5 en los apartados 1,2 y 3 (Se permite uno de estos tres apartados suspenso con mas de 3) pero que tengan exámenes parciales suspensos se presentaran al final únicamente con los parciales suspensos.
2.- El resto de alumnos realizara un examen final con preguntas sobre cualquier parte de la asignatura y tendrá que superarlo con una puntuación de 5 o mas.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Es imprescindible acceder regularmente al Curso virtual de al asignatura, donde se colgarán puntualmente todas las novedades relacionadas con el Curso: Apuntes, ejercicios, presentaciones de clase, entregables de todo tipo, etc. Así mismo, el alumno podrá hacer todo tipo de consultas e intercambiar opiniones con sus compañeros en los foros pertinentes.
En un principio no hace falta ningún libro. Como material fundamental del curso se utiliza un texto o apuntes elaborados por profesores de la asignatura y del departamento de Ciencia de Materiales e Ingeniería Metalúrgica, que recoge los contenidos esenciales de la misma.
En el caso de que algún alumno quisiese hacerse con algún libro habría que analizar el caso para ver cual seria el mas idóneo.
En la biblioteca del campus hay varios libros, y el profesor dispone de abundante bibliografía. Todos ellos están a disposición del alumno.

A continuación se dan unos libros que considero interesantes:

Principles of heat treatment of steel. G. Kraus. A.S.M. 1980
Tratamientos térmicos de los aceros. J. Apraiz. Dossat. 1974
Aceros especiales. J. Apraiz. Dossat. 1975
Fundiciones. J. Apraiz. Dossat. 1984
Fundiciones Ferreas. J.A. Pero-Sand Eloroz. Dossat. 1994
Nonferrous Alloys. Charlie R. Brooks. A.S.M. 1982

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Recursos Energéticos		**CÓDIGO**	GIMINA01-3-015
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Optativa	**N° TOTAL DE CREDITOS**	9.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Folgueras Diaz Maria Belen		belenfd@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Folgueras Diaz Maria Belen		belenfd@uniovi.es		

2. Contextualización

Esta asignatura, pertenece al Módulo Específico 3 (ME3) de la Mención "Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos". Es de carácter optativo condicionada a la citada Mención (optativo C) y está incluida dentro de la materia "Tecnología Energética" (MT8). Esta asignatura es fundamental para la formación de un Graduado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos porque aborda el conocimiento de los recursos energéticos convencionales (carbón, petróleo y gas natural) y sus combustibles derivados, sus propiedades y la tecnología asociada a la obtención de dichos combustibles. También aborda el estudio de la valorización energética de la biomasa y otros recursos de origen residual. El conocimiento de esta asignatura está enfocado hacia uno de los campos profesionales del Graduado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos, la "Energía y los Combustibles". Este campo de trabajo comprende, entre otros, el aprovechamiento y transformación de los recursos energéticos fósiles y renovables y las industrias de transformación energética. La asignatura comprende 225 horas de trabajo personal del estudiante, de las cuales un 40 % se corresponden con sesiones presenciales (clases expositivas, prácticas, seminarios, uso del Campus Virtual y sesiones de evaluación) y un 60 % con trabajo no presencial (estudio de teoría, preparación de temas, preparación de prácticas y empleo del Campus Virtual).

Los contenidos de la asignatura se estructuran en tres bloques:

Bloque I: Petróleo y sus combustibles derivados. Gas natural

Bloque II: Carbón y sus combustibles derivados

Bloque III: Biomasa y otros recursos energéticos

3. Requisitos

Para cursar esta asignatura es necesario que el alumno haya superado la asignatura "Ingeniería Térmica" que se imparte en segundo curso.

Asímismo, deberá dominar los conceptos de "Mecánica y Termodinámica" y "Química" que se imparten en primer curso. También es conveniente que disponga de los conocimientos básicos que se imparten en las asignaturas "Cálculo", "Álgebra Lineal" y "Métodos Numéricos" del primer curso.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Los resultados de aprendizaje (RA) de esta asignatura y su relación con las competencias generales (CG) y específicas (RE) de la mención son los siguientes:

RA1 Conocer la génesis, propiedades y clasificación de los carbones y ser capaz de determinar y evaluar las propiedades más importantes que los caracterizan como combustibles (CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8,

CG9, CG10, CG13, CG15, CG16, CG17, CG18, CG19, CG20, CG22, CG23, CG24, RE01, RE05)

RA2 Conocer los procesos de transformación del carbón para su empleo como combustible o en la industria siderúrgica (CG1, CG2, CG3, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9, CG10, CG13, CG15, CG16, CG17, CG18, CG23, CG24, RE01, RE05)

RA3 Conocer el origen y composición del petróleo y del gas natural (CG1, CG2, CG3, CG6, CG9, CG15, CG16, CG17, CG18, CG23, CG24, RE01, RE05)

RA4 Conocer la tecnología de obtención de combustibles a partir del crudo de petróleo y el gas natural (CG1, CG2, CG3, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9, CG10, CG13, CG15, CG16, CG17, CG18, CG23, CG24, RE01, RE04, RE05)

RA5 Conocer las propiedades de los combustibles líquidos y gaseosos, así como los ensayos para su determinación y, en base en estas, ser capaz de seleccionar los combustibles más adecuados para su aplicación en máquinas y motores térmicos (CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9, CG10, CG11, CG13, CG15, CG16, CG17, CG18, CG19, CG20, CG22, CG23, CG24, RE01, RE04, RE05)

RA6 Conocer y comprender los procesos de aprovechamiento energético de la biomasa y residuos (CG1, CG2, CG3, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9, CG10, CG13, CG15, CG16, CG17, CG19, CG20, CG22, CG23, CG24, RE01)

5. Contenidos

Bloque I: Petróleo y sus combustibles derivados. Gas natural

Tema 1. Contexto energético. Reservas, producción y consumo de petróleo y gas natural. Origen y composición

Tema 2. Caracterización del petróleo y sus fracciones

Tema 3. La industria de refino del petróleo. Fundamentos de diseño para equipo de contacto por etapas y continuo

Tema 4. Combustibles derivados del petróleo. Especificaciones de las gasolinas y gasóleos para su uso en motores alternativos de combustión interna

Tema 5. Tecnología del gas natural y su uso en ciclos combinados, calderas y máquinas térmicas

Bloque II: Carbón y sus combustibles derivados

Tema 6. El carbón. Génesis y clasificación de los carbones

Tema 7. Caracterización de carbones

Tema 8. Propiedades reológicas de los carbones

Tema 9. Coquización del carbón

Tema 10. Combustión y gasificación de carbones

Bloque III: Biomasa y otros recursos energéticos

Tema 11. Aprovechamiento energético de la biomasa y residuos

6. Metodología y plan de trabajo

Cada estudiante dedicará a la asignatura un total de 90 horas presenciales. De dichas horas, 36 corresponderán al desarrollo expositivo de la teoría por parte del profesor y a la resolución de problemas, 11 horas a prácticas de aula con una elevada participación de los alumnos, 4 horas a tutorías grupales y otras 36 horas a la realización de prácticas en las aulas de informática y/o en el laboratorio. Adicionalmente, se realizará un examen final escrito de la asignatura de 3 horas de duración.

Las *clases expositivas* del profesor estarán apoyadas por material visual, proporcionándose dicho material a través del Campus Virtual.Así, en el Campus Virtual se podrá acceder al siguiente tipo de información:

1. Información general sobre la asignatura (Guía Docente, Grupos de Prácticas, Calendario de Prácticas, etc.)
2. Presentaciones empleadas por el profesor en la exposición de cada tema, así como enunciados de los problemas y enlaces de interés relacionados con el tema.

En las *prácticas que tendrán lugar en las aulas de informática* se abordará el diseño básico de equipos y el cálculo de procesos energéticos con ayuda de algún tipo de software.Al final de dicha práctica el alumno deberá cumplimentar individualmente un cuestionario en el Campus Virtual sobre los resultados obtenidos y el análisis de los mismos.

En las *tutorías grupales* se llevará a cabo cierto seguimiento del proceso de aprendizaje. En las mismas, el profesor se reunirá con un grupo reducido de estudiantes para orientar sus labores de aprendizaje autónomo.

En lo relativo al trabajo no presencial, se estima que cada alumno individualmente deberá dedicar un total de 135 horas tanto al estudio del material proporcionado por el profesor como a la resolución de ejercicios y problemas y a la preparación de las prácticas.

En la tabla siguiente se refleja el tiempo dedicado a cada tema de la asignatura, con arreglo a los que se habían especificado en el apartado 5 “Contenidos”.

		TRABAJO PRESENCIAL								**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Temas	***HT***	*CE*	*PA*	*PL*	*PH*	*TG*	*PE*	*SE*	***Total***	*G*	*A*	**Total**
Bloque I												
Tema 1		2							2			
Tema 2		3							3			
Tema 3		9		22					31			
Tema 4		5	5						10			
Tema 5		2				2			4			
Bloque II												
Tema 6		1							1			
Tema 7		2	2						4			

Tema 8		2							2			
Tema 9		2							2			
Tema 10		5	2	10		2			19			
Bloque III												
Tema 11		3	2	4					9			
								3				
Total	**225**	**36**	**11**	**36**		**4**		**3**	**90**	**10**	**125**	**135**

HT: Horas totales, CE: Clases Expositivas, PA: Prácticas de aula/Seminarios, PL: Prácticas de laboratorio/aula de informática, PH: Prácticas clínicas hospitalarias, TG: Tutorías grupales, PE: Prácticas externas, SE: Sesiones de evaluación, G: Trabajo en grupo, A: Trabajo autónomo

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	36	16,0	90
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	11	4,9	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	36	16,0	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales	4	1,8	
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	3	1,3	
No presencial	Trabajo en Grupo			135
	Trabajo Individual	135	60	
	Total	225		

MODALIDADES	Horas	%
Clases Expositivas	42.0	18.67
Evaluación	0.0	0.0
Prácticas de Aula/Semina	14.0	6.22
Prácticas de Laboratorio	28.0	12.44
Tutorías Grupales	3.0	1.33
Total	225.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Convocatoria ordinaria:

1. El **examen presencial escrito** tendrá una duración máxima de 3 horas y constará de teoría y problemas. La puntuación mínima del examen escrito para hacer media con la nota de prácticas será de 4 puntos sobre 10. El peso del examen en la calificación final será de un **70%**. La evaluación se corresponde con los resultados de aprendizaje RA1 a RA6.
2. Las **prácticas y seminarios** tendrán un peso en la calificación final del **30%**. Es obligatoria la asistencia a prácticas. Se puntuará la participación activa del alumno en el desarrollo de la asignatura a través de las actividades que el alumno realice durante las prácticas, los seminarios y en el Campus Virtual. En esta parte también se evaluarán los resultados de aprendizaje RA1 a RA6. La nota obtenida será la media de las actividades evaluadas; se requiere una nota mínima de 4 puntos sobre 10 para cada una de esas actividades evaluadas.

Convocatoria extraordinaria:

Aquellos alumnos que no hayan superado la asignatura mediante el proceso ordinario de evaluación, tendrán derecho examinarse en la convocatoria extraordinaria. En el caso de que el alumno haya realizado las prácticas y seminarios y haya obtenido una calificación igual o superior a 4 puntos sobre 10, la evaluación de la asignatura y su calificación final se realizarán de la misma forma que la indicada en la convocatoria ordinaria.

Si el alumno no ha realizado las prácticas y seminarios o no ha obtenido una calificación igual o superior a 4 puntos sobre 10, la evaluación consistirá en un examen presencial escrito que constará de teoría y problemas y tendrá una duración máxima de 3 horas. La nota mínima para superar la asignatura será de 5 puntos sobre 10.

En cualquiera de los casos anteriores, se evaluarán los resultados de aprendizaje RA1 a RA6.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

El alumno dispondrá en el Campus Virtual de material docente correspondiente a cada parte del temario y el necesario para la realización de las actividades propuestas. Además, se recomienda la siguiente bibliografía:

Bibliografía básica:

Hessley RK, Reasoner JW, Riley JT. Coal Science An Introduction to Chemistry, Technology and Utilization. Wiley Interscience, 1986.

Gary JH, Hanwerk GE. Refino del petróleo. Editorial Reverté, S.A., 1980.

Pulgar A, Olay MR. El gas natural. Fundación Luis Fernández Velasco, 2008.

Sala Lizarraga JM, López González LM. Plantas de valorización energética de la biomasa. Editorial Ochoa. Logroño, 2002.

Bibliografía complementaria:

Haenel MW. Recent Progress in coal structure research. Fuel 1992, 71, 1211.

Elias Castells X. Tratamiento y valorización energética de residuos. Ediciones Díaz de Santos, 2005.

http://www.worldcoal.org/

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Generación, Transporte y Distribución de la Energía Eléctrica		**CÓDIGO**	GIMINA01-3-016
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Optativa	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Rojas Garcia Carlos Hiram		chrojas@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Rojas Garcia Carlos Hiram		chrojas@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura de Generación, Transporte y Distribución de Energía Eléctrica (GTDDEE), pertenece al grupo de asignaturas del tercer curso de la titulación de Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos en la Mención de Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos. Las competencias adquiridas en esta asignatura complementan el grupo de enseñanzas relacionadas con el módulo de tecnología específica de esta mención, en lo que concierne a la disciplina eléctrica:

- **Tecnología Eléctrica y Teoría de Circuitos,**
- **Máquinas Eléctricas,**
- **Electrónica y Automatización,**

estando directamente relacionadas con otras, también específicas de la mención, y que en conjunto dan una visión global de las tecnologías asociadas a la generación y manejo de la energía:

- **Centrales Termoeléctricas,**
- **Centrales Hidráulicas, Eólicas y Marinas ,**
- **Tecnología Energética Sostenible y Eficiencia Energética.**

La asignatura de GTDDEE tiene como objetivo el estudio de los sistemas eléctricos de potencia en todas sus etapas: Generación, Transporte y distribución. Su importancia en el marco de la titulación no admite discusión, habida cuenta del uso preponderante de la electricidad como forma de energía.

Una vez superada la asignatura, y como resultado del aprendizaje, el alumno deberá haber adquirido las siguientes competencias profesionales:

- **Conocer los principios básicos del funcionamiento de los sistemas eléctricos de potencia (SEP).**
- **Conocer los equipos fundamentales que conforman los SEP, y entender la información técnica asociada a los mismos (datos de placa y de catálogo).**
- **Capacidad para seleccionar y dimensionar los equipos específicos a ser empleados en los SEP.**
- **Capacidad para calcular las variables eléctricas de los SEP en condiciones normales de funcionamiento utilizando los modelos circuitales.**
- **Saber estimar los valores de las corrientes de cortocircuito para los fallos de común ocurrencia y conocer los equipos de protección eléctrica comunes.**
- **Entender el funcionamiento global de los sistemas eléctricos de potencia.**
- **Comprender los principios de explotación de los SEP.**
- **Entender el funcionamiento de las centrales de generación eléctrica, desde el punto de vista del equipamiento eléctrico.**

En todo caso, se pretende dar al alumno unos conocimientos que –dentro de su nivel y especialidad– le

capaciten para el desempeño profesional y además le permitan potencialmente el posterior acceso a los correspondientes niveles superiores de conocimientos profesionales.

3. Requisitos

Para cursar esta asignatura con aprovechamiento, resulta imprescindible el haber adquirido con anterioridad las competencias definidas en la asignatura de Tecnología Eléctrica y Teoría de Circuitos (GIMINA01-2-001). Dicha asignatura se imparte en el Segundo curso, semestre I. Además, se recomienda, como mínimo, cursar en paralelo la asignatura de Máquinas Eléctricas (GIMINA01-3-019).

A continuación se especifican los conocimientos previos necesarios para cursar la asignatura:

Conocimientos previos de matemática (obligatorio):

- **Trigonometría.**
- **Aplicaciones del cálculo diferencial e integral.**
- **Ecuaciones diferenciales.**
- **Matrices, sistemas de ecuaciones y determinantes.**
- **Algebra Compleja.**

Conocimientos previos de física (recomendable):

- **Electrostática.**
- **Magnetostática.**
- **Campos electromagnéticos variables.**

Conocimientos previos de Electrotecnia (obligatorio):

- **Teoría general de circuitos. Elementos activos y pasivos.**
- **Métodos y teoremas de análisis circuital.**
- **Circuitos en régimen permanente senoidal.**
- **Sistemas trifásicos equilibrados.**

Conocimientos previos de Máquinas Eléctricas (fuertemente recomendable):

- **Transformadores.**
- **Máquinas síncronas.**
- **Máquinas asíncronas.**

Conocimientos básicos de informática (recomendable):

- **Conocimientos básicos de programas de cálculo de uso común en Ingeniería.**

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Competencias generales

- **Capacidad de análisis y síntesis.**
- **Capacidad de organización y planificación.**
- **Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.**
- **Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.**
- **Capacidad de gestión de la información.**
- **Resolución de problemas.**
- **Trabajo en equipo.**
- **Razonamiento crítico.**
- **Aprendizaje autónomo.**

Competencias específicas de Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos.

Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de:

- **Las industrias de generación, transporte, transformación y gestión de la energía eléctrica**

Competencias específicas de la asignatura

- **Conocimiento global los Sistemas Eléctricos de Potencia (SEP).**
- **Conocimientos de los aspectos constructivos, modelos circuitales y datos de placa y de catálogo de los equipos principales de los SEP: generadores, transformadores y líneas eléctricas.**
- **Capacidad para analizar los SEP en condiciones normales de funcionamiento.**
- **Capacidad para analizar los SEP en condiciones de fallo.**
- **Conocimientos sobrelos principios de la generación eléctrica y de la explotación del sistema.**

Resultados del aprendizaje:

- **El alumno será capaz de identificar los subsistemas que forman un Sistema Eléctrico de potencia (SEP), conocerá las topologías de red de uso común y entenderá la función que cumplen los distintos equipos e instalaciones de un SEP. Sabrá transformar los parámetros y variables de la red al sistema en por unidad y podrá interpretar los datos así representados.**
- **El alumno conocerá los modelos circuitales de los equipos principales que constituyen un SEP y sabrá integrarlos en un modelo equivalente de la red. Además, será capaz de aplicar los métodos de análisis de circuitos para calcular las variables del sistema, tanto en condiciones normales de funcionamiento como también en condiciones de fallo.**
- **El alumno sabrá seleccionar los equipos de protección eléctrica y de compensación de energía reactiva y conocerá los conceptos de coordinación de aislamiento.**
- **El alumno conocerá los principios del control de potencia eléctrica y sus tecnologías asociadas. Sabrá interpretar las curvas e índices utilizados para la caracterización y cuantificación de la demanda y la producción de energía eléctrica.**

5. Contenidos

Tema 1. Descripción de los Sistemas eléctricos de Potencia:

- **Energía eléctrica y sistemas eléctricos trifásicos.**
- **Potencia eléctrica. Corrección del factor de potencia.**
- **Descripción y representación de los sistemas eléctricos de potencia.**
- **Subestaciones eléctricas. Descripción y equipos.**
- **Representación del sistema en por unidad y modelos equivalentes básicos de la carga y el sistema.**

Tema 2. Componentes principales del sistema de potencia:

- **Generadores síncronos: aspectos constructivos y modelo circuital.**
- **Generadores síncronos: ecuaciones de potencia, modos de funcionamiento, excitación y control.**
- **Transformadores de potencia, interpretación de los datos de placa y deducción del modelo circuital en por unidad.**
- **Estructura y equipos de las líneas eléctricas y redes de cable.**
- **Cálculo de parámetros de líneas eléctricas y modelos circuitales.**
- **Ecuaciones básicas para el cálculo mecánico de líneas eléctricas.**

Tema 3. Cálculo de las variables eléctricas en condiciones normales de funcionamiento:

- **Cálculo de las variables eléctricas del sistema para una condición específica de funcionamiento mediante equivalentes por fase utilizando el sistema en por unidad.**
- **Cálculo de los flujos de corriente y tensiones de barra mediante la matriz de admitancia de barras.**
- **Formulación básica de los flujos de carga.**

Tema 4. El sistema en condición de fallo y su protección:

- **Cortocircuitos eléctricos. Definiciones.**
- **Cálculo de sistemas desequilibrados mediante componentes simétricas. Redes de secuencia.**
- **Cálculo de cortocircuitos simétricos y asimétricos.**
- **Conceptos básicos de protección eléctrica y equipos.**
- **Coordinación de relés de sobrecorriente en un sistema radial.**

Tema 5. Producción y demanda de energía:

- **Cuantificación de la generación y demanda de energía.**
- **Características de la generación y cobertura de la demanda.**
- **Centrales hidroeléctricas: equipamiento y principios de funcionamiento.**
- **Centrales reversibles.**

6. Metodología y plan de trabajo

La metodología docente para esta asignatura combina la clase magistral con las prácticas de aula y de laboratorio.

En la clase magistral se alternará la exposición de conceptos con la descripción de instalaciones y equipos, haciendo énfasis en la función de cada uno. Además, se desarrollarán los métodos adecuados para el modelado y análisis de la red en distintas condiciones de funcionamiento.

En las prácticas de aula, se resolverán ejemplos prácticos de dificultad creciente hasta alcanzar el mismo nivel exigible posteriormente en las pruebas escritas.

Las prácticas de laboratorio consistirán en el modelado y simulación de sistemas eléctricos en distintas condiciones de funcionamiento, utilizando para ello programas comerciales de uso común en la industria. En la siguiente tabla se resume la distribución de horas de trabajo de la asignatura.

		TRABAJO PRESENCIAL						**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/*	*Tutorías grupales*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
1		5	1	2	0,4	1	9,4	--	19	19
2		8	2	3	0,4	1	14,4	3	20	23
3		6	2	3,5	0,4	1	12,9	3	16	19
4		6	2	3,5	0,4	1	12,9	2	18	20
5		5	--	2	0,4	1	8,4	--	9	9

Total		**30**	**7**	**14**	**2**	**5**	**58**	**8**	**82**	**90**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	30	51,73	58
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	7	12,02	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	14	24,15	
	Prácticas clínicas hospitalarias	--	--	
	Tutorías grupales	2	3,46	
	Prácticas Externas	--	--	
	Sesiones de evaluación	5	8,64	
No presencial	Trabajo en Grupo	8	8,89	90
	Trabajo Individual	82	91,11	
	Total	148		

MODALIDADES	Horas	%
Clases Expositivas	35.0	23.33
Evaluación	0.0	0.0
No Presenciales	92.0	61.33
Prácticas de Laboratorio	14.0	9.33
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

La evaluación de los resultados del aprendizaje se hará de la siguiente forma:

Prueba final

Se efectuará una prueba final al término del período. Dicha prueba constará de preguntas de teoría, problemas cortos de aplicación y problemas de desarrollo.

Examen Parcial

Durante el curso, al final del tema 3, se efectuará un examen parcial que incluirá los temas 1-2 y parte del 3.

Trabajos propuestos.

A lo largo del curso se propondrán 2 trabajos de aplicación práctica de los conocimientos adquiridos.

Actividades de laboratorio.

Se evaluará la participación activa en todas las actividades de laboratorio.

Ponderación:

- **Prueba final: 60%**
- **Prueba Parcial: 20%**
- **Tareas: 14%**
- **Laboratorio: 6%**

Aclaraciones sobre la evaluación continua.

Los trabajos propuestos tendrán carácter voluntario. Para que tengan validez, deberán entregarse ambos trabajos en las fechas señaladas. La no presentación de los trabajos implica la pérdida del 14% de la nota final.

La prueba parcial tiene carácter voluntario. A todos los alumnos que no presenten o suspendan esta prueba, se les ponderará el examen final con un peso del 80% sobre la nota total.

Las actividades de laboratorio son obligatorias. Los alumnos que no aprueben está parte de la asignatura deberán superar un examen práctico al final del período.

Estos criterios de evaluación son válidos para toda la matrícula (convocatorias de mayo-junio y junio-julio)

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

[1] **Material propio del profesor**

[2] T. Wildi, **Máquinas Eléctricas y Sistemas de Potencia**

[3] J. Grainger, W. Stevenson, **Análisis de Sistemas de Potencia**

[4] G. Exposito, **Análisis y Operación de Sistemas de Energía Eléctrica**

[5] ABB **Switchgear Manual**, 10th edition

[6] Siemens **Power Engineering Guide, Transmission and Distribution**. 2010.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Centrales Termoeléctricas		**CÓDIGO**	GIMINA01-3-017
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Optativa	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Gonzalez-Caballin Sanchez Juan Manuel		gonzalezsjuan@uniovi.es		

2. Contextualización

Esta asignatura pertenece al módulo específico 3: mención Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos, dentro de la materia Tecnología Energética. Su carácter es Optativo.

El objetivo de esta asignatura es la adquisición de conocimientos sobre los diversos sistemas que integran una central térmica de generación de energía eléctrica (circuitos de combustibles, aire-humos, agua-vapor y escorias y cenizas) su funcionamiento, así como los aspectos básicos de diseño de los equipos que los conforman. Asimismo, se hace hincapié en la integración, en una instalación única de alto grado de complejidad, de las tecnologías que han sido estudiadas en cursos anteriores.

La asignatura comprende un total de 150 horas, de las cuales 58 se corresponden con sesiones presenciales (clases expositivas, prácticas, seminarios, uso del Campus Virtual y sesiones de evaluación) y 92 con trabajo no presencial (uso del Campus Virtual y trabajo personal)

Los contenidos de la asignatura se estructuran en 17 tema (ver epígrafe “Contenidos”).

3. Requisitos

Se recomienda tener conocimientos básicos previos de: Leyes generales de la termodinámica, transmisión de calor y máquinas térmicas, adquiridos en las asignaturas de la materia Tecnología Energética que se imparte en el Módulo Común. Asímismo, deberá dominar los conceptos de Mecánica y Termodinámica que se imparten en primer curso. También es conveniente que tenga asimilados los conocimientos básicos de Matemáticas, Física y Química que se imparten en primer curso.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Con esta asignatura se pretende que los estudiantes adquieran las siguientes **competencias generales:** de la CG1 a la CG24 (excepto CG5, CG14 y CG21) (Ver páginas 3.3 y 3.4 de la memoria de verificación de los estudios de Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos por la Universidad de Oviedo).

En relación a las **competencias específicas**: Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de:

RE03: Industrias de generación, transporte, transformación y gestión de la energía eléctrica y térmica.

RE04: Operaciones básicas de procesos.

RE07: Logística y distribución energética.

Las mencionadas competencias de este módulo se traducen en los siguientes **resultados de aprendizaje**:

5RA12: Conocer la constitución de una central termoeléctrica

5RA13: Comprender y resolver cuestiones relativas a combustión en una central térmica convencional

5RA14: Conocer los circuitos fundamentales de la central termoeléctrica

5RA15: Analizar los sistemas de control de la generación termoeléctrica

5RA16: Conocer las especificaciones, normas y generación y gestión de residuos

5RA17: Analizar y conocer los sistemas de limpieza de humos

5RA18: Saber las tecnologías de generación termoeléctrica limpia

5RA19: Conocer las técnicas del mantenimiento y extensión de vida

5. Contenidos

TE: Clases teóricas; PA: Prácticas de aula.

Tema 1. Situación de las centrales térmicas en el entorno energético mundial y español. (PA:2h)

Tema 2. Constitución de una central térmica utilizando como base el circuito agua-vapor.

(PA:2h)

Tema 3. Circuitos de combustibles. (TE:2h)

Tema 4. Circuitos de aire-humos.(TE:2h)

Tema 5. Circuito agua-vapor. (TE:3h)

Tema 6. Precipitador electrostático. (TE:3h)

Tema 7. Sistemas de escorias y cenizas. (TE:2h)

Tema 8. Condensador. Sistema de refrigeración. (TE:2h)

Tema 9. Sistemas de condensado y agua de alimentación. (TE:2h)

Tema 10. Principios básicos de control de las centrales térmicas. (TE:3h)

Tema 11. Calderas de combustión en lecho fluido (FB o LF). (TE:3h)

Tema 12. Centrales de ciclo combinado (CC). (TE:2h)

Tema 13. Centrales de gasificación integrada en ciclo combinado (GICC). (TE:3h)

Tema 14. Eliminación de óxidos de azufre. (PA:1h)

Tema 15. Reducción de la formación de óxidos de nitrógeno. (TE:3h)

Tema 16. Captura y almacenamiento de CO2. (PA:2h)

Tema 17. Producción y tratamiento de agua. (TE:3h)

6. Metodología y plan de trabajo

La metodología docente de la asignatura incluye un trabajo presencial y otro no presencial por parte del alumno.

MODALIDADES		Horas	%	Horas Totales
Presencial	Clases Expositivas	33	22	58
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	7	4,66	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	14	9,33	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales	2	1,33	
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	2	1,33	
No presencial	Trabajo en grupo			92
	Trabajo Individual	92	61,33	
	Total	150	100	150

Las sesiones presenciales se desarrollan en:

1. **Clases expositivas y prácticas de aula (TE+PA respectivamente)**, de 1 hora de duración cada una, en las que se presenta una visión general de los contenidos de cada tema (33 horas de teoría y 7 horas de prácticas de aula).
2. **Prácticas de laboratorio y seminarios (PL)**, de 2 h de duración cada una. Cada alumno realizará un total de 7 sesiones de este tipo.(14 horas)
3. **Tutorías grupales (TG)**. Se impartirán dos sesiones, de una hora de duración cada una. Se dedicarán a la resolución de dudas y/o repaso de los temas tratados hasta el momento.
4. **Evaluación: Examen final de 2h de duración que abarcará toda la materia.**

Por otro lado, los estudiantes deben dedicar un cierto número de horas de trabajo no presencial a mejorar su comprensión de los contenidos de cada tema. Este trabajo incluye tanto actividades en el Campus Virtual (lectura de fundamentos teóricos, resolución de cuestionarios, participación en foros de debate, visionado de material adicional, etc.) como actividades de trabajo autónomo.

MODALIDADES	Horas	%
Evaluación	0.0	0.0
Clases Expositivas	35.0	23.33
Prácticas de Laboratorio	14.0	9.33
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
No Presenciales	92.0	61.33
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Convocatoria ordinaria y extraordinaria:

1. El **examen presencial escrito** será aproximadamente de 2h de duración, en las que se plantearán test, cuestiones teóricas y/o ejercicios prácticos (en el caso de test se penalizarán las respuestas incorrectas). El peso del examen en la calificación final será de un **60%**. Será necesario alcanzar la calificación de 4 puntos sobre 10 para realizar la media con el resto de materia evaluable. La evaluación se corresponde con los resultados de aprendizaje 5RA12 a 5RA18.
2. Las **prácticas de aula (PA)** tendrán un peso en la calificación final del **15%**. Se puntuarán las actividades que el alumno realice en el aula de prácticas. La evaluación de esta parte también corresponde con los resultados de aprendizaje 5RA12 a 5RA18. La nota obtenida será la media de las actividades evaluadas, requiriéndose una nota mínima de 5 puntos sobre 10, de no obtener la mencionada nota mínima será necesario realizar examen de prácticas (PA) cuya fecha coincidirá con la de las convocatorias oficiales de la asignatura.
3. Las **prácticas de laboratorio y seminarios presenciales (PL)** tendrán un peso en la calificación final del **25%**. Se puntuarán las actividades que el alumno realice en el aula de prácticas. La evaluación de esta parte también corresponde con los resultados de aprendizaje 5RA12 a 5RA18. La nota obtenida será la media de las actividades evaluadas requiriéndose una nota mínima de 5 puntos sobre 10; de no obtener la mencionada nota mínima será necesario realizar examen de prácticas (PA) cuya fecha coincidirá con la de las convocatorias oficiales de la asignatura.
4. Las notas de prácticas (PA y PL) serán válidas para las convocatorias del curso académico en el que se haya obtenido (enero, mayo y julio).

Material permitido en el examen:

1. Calculadora no programable;
2. Bolígrafo azul (los exámenes serán rellenados con tinta azul y firmados en cada una de sus páginas, además éstas se encontrarán numeradas)

La legibilidad del examen es una condición básica para su evaluación. Son obligatorias las normas ortográficas de la Real Academia de la Lengua.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

El alumno dispondrá en el Campus Virtual de material docente correspondiente a cada parte del temario y el necesario para la realización de las actividades propuestas. Además, deberá consultar la siguiente bibliografía:

Bibliografía complementaria:

1. Boiler and Ancillary Plant. British Electricity (Volume B). International Pergamon Press. 2. Turbines Generators and Associated Plant. British Electricity (Volume C). International Pergamon Press. 3. Steam its Generation and Use. The Babcock & Wilcox Company. 4. Combustion Fossil Power Systems. Combustion Engineering, Inc.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Ingeniería Nuclear		**CÓDIGO**	GIMINA01-3-018
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Optativa	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Alvarez Alvarez Maria Cruz		mcalvarez@uniovi.es		

2. Contextualización

Esta asignatura pertenece al Módulo de tecnología específica y más concretamente al módulo específico 3: Mención Recursos energéticos, combustibles y explosivos, dentro de la materia Tecnología energética. Su carácter es obligatorio para la citada mención, y en ella se presentan conceptos y competencias relacionadas con la obtención de energía nuclear, imprescindibles para la formación de un graduado en ingeniería de recursos energéticos, combustibles y explosivos.

Una de los competencias principales recogida en la memoria del título es Ingeniería nuclear y protección radiológica y esta asignatura contribuye a desarrollar parte de dichas competencias, aportando la formación necesaria para el estudio de asignaturas posteriores como Tecnología Nuclear y Protección radiológica, como otros temas necesarios para que el futuro titulado pueda desarrollar adecuadamente las atribuciones profesionales.

La asignatura comprende 150 horas de trabajo personal del alumno, de las cuales aproximadamente un 40% se corresponden con sesiones presenciales (clases expositivas, prácticas, seminarios, tutorías grupales y sesiones de evaluación) y un 60% con trabajo no presencial (uso del Campus Virtual y trabajo personal).

Los contenidos de la asignatura Ingeniería Nuclear tienen como objetivo que los alumnos adquieran conocimientos generales sobre radiactividad, los fundamentos generales sobre reacciones nucleares para poder analizar los componentes principales de los reactores nucleares de fisión, estudio de las distintas etapas del ciclo del combustible nuclear tanto prereactor como postreactor, y la gestión de residuos radiactivos.

3. Requisitos

Para cursar esta asignatura es recomendable que el alumno haya superado las asignaturas de cálculo y química del primer curso.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Con esta asignatura se pretende que los estudiantes adquieran las siguientes **competencias generales:**

- Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. CG3
- Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad y razonamiento crítico. CG4
- Capacidad de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería minera y recursos energéticos, tanto en forma oral como escrita, y a todo tipo de públicos. CG5
- Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos. CG6
- Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas. CG8
- Capacidad para la prevención de riesgos laborales y protección de la salud y la seguridad de los trabajadores y usuarios. CG13
- Honradez, responsabilidad, compromiso ético y espíritu solidario. CG14

- Capacidad de trabajar en equipo. CG15

Como **competencia específica** de esta asignatura se adquirirán conocimientos de *Ingeniería Nuclear.*

Los **resultados de aprendizaje** que se obtendrán con esta asignatura son:

- Conocer y aplicar conocimientos básicos de física nuclear (periodo de desintegración, actividad, tipos de radiación y su interacción con la materia, radionucleidos naturales y artificiales).5RA20
- Distinguir los distintos tipos de reactores nucleares y conocer el proceso de fisión y los componentes principales de un reactor nuclear.5RA21
- Conocer los principales tipos de yacimientos de uranio, así como los minerales más comunes.5RA22
- Comprender y analizar el objetivo de las distintas etapas del ciclo del combustible nuclear.5RA23
- Saber la clasificación de residuos radiactivos, su origen y su gestión.5RA24
- Conocer los métodos y técnicas para la resolución de problemas de actividades, de utilización genérica en cualquier actividad profesional relacionada con la energía nuclear.5RA25
- Adquirir los fundamentos de la Protección Radiológica.5RA26
- Adquirir los fundamentos del manejo y la aplicación de los detectores para la medida de la radiación.5RA27

5. Contenidos

Capítulo 1. Introducción

Lección 1. Etapas del ciclo del combustible nuclear necesarias para la producción de energía. Ciclo abierto y cerrado.

Capítulo 2. La radiactividad

Lección 2. Conceptos básicos: radionucleido, radiactividad, tipos de radiación, constante de desintegración, periodo de desintegración, actividad, unidades de medida. Radionucleidos naturales y artificiales. Series radiactivas. Equilibrio radiactivo. Riesgos de la radiación.

Capítulo 3. El reactor

Lección 3. Nociones básicas de las reacciones neutrónicas. Materiales físiles y fértiles Clasificación de los reactores nucleares. Componentes principales de un reactor nuclear. Principales tipos de reactores.

Capítulo 4. Geología y mineralogía de los yacimientos de uranio

Lección 4. Propiedades químicas del uranio y torio .Geoquímica del uranio y el torio. Génesis de los yacimientos de uranio y torio. Descripción de los principales tipos de yacimientos de uranio y torio. Otros tipos de yacimientos. Países con yacimientos de Uranio.

Lección 5. Clasificación de los minerales de uranio. Minerales de uranio del grupo reducido. Minerales de uranio del grupo oxidado. Minerales de torio.

Capítulo 5. Prospección de yacimientos de uranio

Lección 6. Radiometría. Emanometría.

Capítulo 6. Etapas prereactor del ciclo del combustible nuclear

Lección 7. Minería y concentración del uranio

Lección 8. Purificación y conversión del uranio

Lección 9. Enriquecimiento del uranio

Lección 10. Fabricación del elemento combustible para reactores LWR

Capítulo 7. Etapas postreactor del ciclo del combustible nuclear

Lección 11. Almacenamiento inmediato y temporal del combustible irradiado

Lección 12. Reelaboración mediante el proceso Purex.

Capítulo 8. Residuos radiactivos

Lección 13. Fuentes y gestión de residuos en la minería y fábricas de concentrado de uranio

Lección 14. Clasificación de los residuos (baja, media y alta actividad). Origen de los residuos en el ciclo del combustible nuclear. Gestión de los residuos de baja, media y alta actividad.

Lección 15. El almacenamiento definitivo de residuos de baja y media actividad del Cabril.

Lección 16. El almacén geológico profundo (AGP)

6. Metodología y plan de trabajo

La metodología docente de la asignatura incluye un trabajo presencial y otro no presencial por parte del alumno.

Las sesiones presenciales se desarrollan en:

1. **Clases expositivas y prácticas de aula**, de 1 hora de duración cada una, en las que se presenta una visión general de los contenidos de cada tema, complementados con la resolución de problemas (36 horas de teoría y 7 horas de prácticas de aula).
2. **Prácticas de laboratorio**, de 2h de duración cada una. Cada alumno realizará un total de 6 sesiones de este tipo.
3. **Tutorías grupales**, de 1 hora de duración. Se impartirán dos sesiones, una a la mitad y la otra al final del cuatrimestre. Se dedicarán a la resolución de dudas y/o repaso de los temas tratados hasta el momento.

Por otro lado, los estudiantes deben dedicar un cierto número de horas de trabajo no presencial a mejorar su comprensión de los contenidos de cada tema. Este trabajo incluye tanto actividades en el Campus Virtual (lectura de fundamentos teóricos, resolución de ejercicios, visionado de material adicional, etc.) como actividades de trabajo autónomo.

MODALIDADES	Horas	%
Evaluación	0.0	0.0
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Clases Expositivas	35.0	23.33
Prácticas de Laboratorio	14.0	9.33
No Presenciales	92.0	61.33
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Convocatoria ordinaria: “evaluación continua”:

1. Hay dos exámenes parciales. Uno de ellos de los contenidos vistos hasta la lección 10 inclusive, de dos horas de duración y el otro al finalizar la asignatura de una hora de duración del resto de los contenidos de la

asignatura (lección 11 a 16). Los exámenes consistirán en preguntas tipo test o preguntas cortas, así como ejercicios. El peso del exámen en la calificación final será de un 90 %. La puntuación mínima para hacer media de los dos parciales es de 4 puntos sobre 10. La evaluación continua se corresponde con los resultados del aprendizaje 5RA20 a 5RA26.

2. En caso de no aprobar por evaluación continúa el alumno podrá presentarse a la convocatoria oficial. La evaluación se corresponde con los resultados de aprendizaje 5RA20 a 5RA26, en caso de haber hecho las prácticas relativas a detectores para la medida de la radiación y con los resultados de aprendizaje 5RA20 a 5RA27, en caso de no haber hecho las prácticas relativas a detectores para la medida de la radiación.
3. La participación activa en clase, desarrollo de las prácticas y ejercicios propuestos tendrá un peso en la calificación final del 10%. Las prácticas relativas a detectores para medida de la radiación son de carácter obligatorio para poder presentarse por evaluación continúa.

Convocatorias extraordinarias:

Aquellos alumnos que no hayan superado la asignatura mediante el proceso ordinario de evaluación, tendrán derecho a realizar la convocatoria extraordinaria, consistente en un examen escrito de aproximadamente 3h de duración. El peso de esta parte en la calificación final será de un 100%. La evaluación se corresponde con los resultados de aprendizaje 5RA20 A 5RA26, en caso de haber hecho las prácticas relativas a detectores para la medida de la radiación y con los resultados de aprendizaje 5RA20 a 5RA27, en caso de no haber hecho las prácticas relativas a detectores para la medida de la radiación.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

El alumno dispondrá en el Campus Virtual de material docente correspondiente a cada parte del temario y el necesario para la realización de las actividades propuestas. Además, podrá consultar la siguiente bibliografía:

·**Yacimientos y obtención del uranio.** Mª Cruz Álvarez Álvarez. Servicio de publicaciones de la Universidad de Oviedo.

·**Teoría de reactores y elementos de ingeniería nuclear. Tomo I.** Goded, F. y Serradell, V. Tomo I. Servicio de publicaciones de la JEN

·**Teoría de reactores y elementos de ingeniería nuclear. Tomo II .** Goded, F., Oltra , F. y Martinez Val-Peñalosa, J.M. Tomo II. Servicio de publicaciones de la JEN

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Máquinas Eléctricas		**CÓDIGO**	GIMINA01-3-019
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Optativa	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Barbon Alvarez Nicolas		nbarbon@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Barbon Alvarez Nicolas		nbarbon@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura de Máquinas Eléctricas está encuadrada en el 3er curso, 2º semestre, de los estudios de Graduado o Graduada en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos, pertenece al módulo de mención Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos y a la materia de Tecnología Eléctrica y Electrónica

El coordinador de la asignatura es Nicolás Barbón Álvarez

3. Requisitos

Se recomienda haber cursado con aprovechamiento las asignaturas de: Álgebra Lineal, Cálculo, Ondas y Electromagnetismo, Tecnología Eléctrica y Teoría de Circuitos. Conducentes a la adquisición de las siguientes competencias:

- Resolver ecuaciones matemáticas
- Calcular derivadas e integrales
- Aplicar conocimientos de trigonometría
- Operar con números complejos
- Comprender conceptos de electromagnetismo
- Resolver circuitos eléctricos tanto en corriente continua como en corriente alterna

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Se trabajarán tanto las competencias generales como las específicas de la mención de Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos indicadas en la memoria de verificación de la asignatura.

Competencias específicas de la asignatura:

La asignatura posibilita el conocimiento de la constitución, funcionamiento y utilización de las máquinas eléctricas en el entorno industrial, con especial referencia al ámbito minero y energético. Sus principales objetivos, que deben confluir con los resultados de aprendizaje, se fundamentan en la selección de una determinada máquina eléctrica, en su valoración económica, en la realización y análisis de ensayos, en la deducción y aplicación del circuito equivalente y en el cálculo de sus parámetros y características de funcionamiento.

Resultados del aprendizaje:

Al superar la asignatura el alumno será capaz de:

- Seleccionar y valorar económicamente las máquinas eléctricas necesarias para una determinada instalación industrial
- Realizar y analizar los ensayos más comunes que se realizan en las máquinas eléctricas

- Deducir y aplicar el circuito equivalente de las máquinas eléctricas
- Calcular y analizar los parámetros y características de funcionamiento de las máquinas eléctricas
- Redactar y exponer un informe técnico de aplicación de los conocimientos adquiridos en la asignatura

5. Contenidos

1.- TRANSFORMADORES DE POTENCIA Y MEDIDA

Introducción. Clasificación de los transformadores. Aspectos generales constructivos. Valores nominales. Funcionamiento del transformador. Circuito equivalente. Caída de tensión. Rendimiento. Cortocircuito del transformador. Corriente de conexión. Transformaciones trifásicas. Acoplamiento en paralelo. Transformador de tres arrollamientos. Transformadores especiales. Autotransformador. Transformadores con tomas. Transformadores de medida.

2.- MÁQUINA SÍNCRONA

Introducción. Clasificación de las máquinas síncronas. Aspectos generales constructivos. Valores nominales. Funcionamiento de la máquina síncrona como generador. Circuito equivalente de la máquina síncrona de rotor cilíndrico. Caída interna de tensión. Balance de potencias de la máquina de rotor cilíndrico. Rendimiento. Par de la máquina de rotor cilíndrico. Funcionamiento del generador síncrono de rotor cilíndrico. Circuito equivalente de la máquina síncrona de polos salientes. Balance de potencias de la máquina de polos salientes. Par de la máquina de polos salientes. Motor síncrono.

3.- MÁQUINA ASÍNCRONA

Introducción. Clasificación de las máquinas asíncronas. Aspectos generales constructivos. Valores nominales. Funcionamiento de la máquinas asíncrona. Circuito equivalente. Balance de potencias. Rendimiento. Par. Generador asíncrono. Arranque. Variación de la velocidad. Frenado. Selección de motores. Motor asíncrono monofásico.

4.- MÁQUINA DE CORRIENTE CONTINUA

Introducción. Clasificación de las máquinas de corriente continua. Aspectos generales constructivos. Valores nominales. Funcionamiento de la máquina de corriente continua. Magnitudes fundamentales. Circuitos equivalentes de la máquina de corriente continua. Funcionamiento de la máquina de corriente continua como generador. Arranque del motor. Inversión del sentido de giro del motor. Variación de la velocidad del motor. Frenado del motor.

6. Metodología y plan de trabajo

		TRABAJO PRESENCIAL								**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula*	*Prácticas de laboratorio*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
1. Transformadores de Potencia y Medida		11	5	2	-	0,5	-	0,5	19	-	28,5	28,5
2. Máquina Síncrona		11	5	2	-	0,5	-	0,5	19	-	28,5	28,5
3. Máquina Asíncrona		8	4	2	-	0,5	-	0,5	15	-	22,5	22,5

4. Máquina de Corriente Continua		5	-	1	-	0,5	-	0,5	7	-	10,5	10,5
Total		**35**	**14**	**7**	**-**	**2**	**-**	**2**	**60**	**-**	**90**	**90**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	35	23,3	60
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	14	9,3	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	7	4,6	
	Prácticas clínicas hospitalarias	-	-	
	Tutorías grupales	2	1,3	
	Prácticas Externas	-	-	
	Sesiones de evaluación	2	1,3	
No presencial	Trabajo en Grupo	-	-	90
	Trabajo Individual	90	60	
	Total	150		

MODALIDADES	Horas	%
Clases Expositivas	35.0	23.33
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Evaluación	0.0	0.0
No Presenciales	92.0	61.33
Prácticas de Laboratorio	14.0	9.33
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

La evaluación de los conocimientos adquiridos varían según el tipo de convocatoria, si bien estas variaciones son mínimas y únicamente en el bloque de laboratorio.

Convocatoria ordinaria

Se diferencian tres bloques con diferentes procedimientos de evaluación:

- Teoría: 45% de la nota final, constará de preguntas de múltiple elección de respuesta, en las que el alumno seleccionará la respuesta de entre un conjunto de posibilidades limitadas
- Problemas: 45% de la nota final, constará de problemas prácticos
- Laboratorios: 10% de la nota final, será necesaria la participación activa en la totalidad de las prácticas y la entrega de los correspondientes Es necesario para aprobar la asignatura obtener al menos el 50% en cada una de los tres bloques reseñados

Convocatoria extraordinaria

Se diferencian tres bloques con diferentes procedimientos de evaluación:

- Teoría: 45% de la nota final, constará de preguntas de múltiple elección de respuesta, en las que el alumno seleccionará la respuesta de entre un conjunto de posibilidades limitadas
- Problemas: 45% de la nota final, constará de problemas prácticos
- Laboratorios: Los alumnos que no realizaron las prácticas o tengan menos de la nota mínima para hacer media con el resto de bloques, tendrán un examen de laboratorio que consistirá en la ejecución de una de las prácticas de las realizadas durante el curso, el peso en la nota final será del 10%. Los alumnos que hayan realizado las prácticas durante el curso y hayan obtenido la calificación mínima para hacer media con el resto de bloques pueden optar por conservar la nota obtenida

Es necesario para aprobar la asignatura obtener al menos el 50% en cada una de los tres bloques reseñados

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Recursos: Tanto el aula donde impartan las clases de teoría como el laboratorio dispondrán de proyector y ordenador. El laboratorio dispondrá además de 5 equipos de máquinas eléctricas con sus correspondientes cargas y equipos de medida.

Documentación complementaria: Material multimedia del profesor, catálogos.

Bibliografía:

SANZ FEITO, J. Máquinas Eléctricas. Ed. Prentice-Hall, 2002

CHAPMAN, S.J. Máquinas Eléctricas. Ed. McGraw-Hill, 2000

FRAILE MORA, J. Máquinas Eléctricas. Ed. McGraw-Hill, 2003

CORTES CHERTA, M. Curso moderno de máquinas eléctricas rotativas (Tomos: I, II, III y IV). Ed. ETA, Barcelona, 1970.

RAS, E. Transformadores de potencia, medida y protección. Ed. Marcombo, 1991

BARRIOS, J. La máquina eléctrica en problemas. Ed. Ediciones UPC, 1994

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Investigación y Evaluación de Recursos		**CÓDIGO**	GIMINA01-3-020
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Optativa	**N° TOTAL DE CREDITOS**	9.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Alvarez Garcia Rodrigo		alvarezrodrigo@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Ordoñez Alonso Maria Almudena		aoalonso@uniovi.es		
Alvarez Garcia Rodrigo		alvarezrodrigo@uniovi.es		
Loredo Perez Jorge Luis		jloredo@uniovi.es		

2. Contextualización

“Investigación y evaluación de recursos” es una materia optativa condicionada a la mención (optativa C) del módulo optativo de la titulación (asignatura A56 de la memoria de verificación) que se imparte en el primer semestre del tercer curso, en la mención de sondeos y prospecciones mineras, con una carga de 6 créditos ECTS. Según figura en su denominación, se estructura en dos partes claramente diferenciadas, aunque de importancia desigual: la investigación (la más importante en distribución de contenidos) y la evaluación de recursos minerales. En el bloque de investigación se exponen, desde un tema inicial introductorio, las herramientas más destacadas en la investigación o exploración de recursos minerales: la prospección geológica y la prospección geoquímica, haciendo especial énfasis en las técnicas de estudio de los recursos minerales. No se incluye en esta materia la prospección geofísica, que configura una asignatura propiamente dicha en el segundo semestre del tercer curso, en la misma mención de la titulación. Tampoco se prestará atención detallada a la elaboración e interpretación de mapas, aspecto a tratar también en el segundo semestre del mismo curso y mención, en la asignatura “Cartografía geológico-minera y SIG”. Así, estas tres asignaturas resultan complementarias e independientes. La segunda parte, también aplicada, desarrolla el fundamento de los métodos disponibles para cuantificar reservas minerales (parte final de un proyecto de exploración minera). Por su estrecha relación con la geología como ciencia base, se hará uso de los conocimientos y destrezas adquiridas por el alumno en la materia de segundo curso “Geología y sus aplicaciones a los problemas de la ingeniería” (módulo de formación básica de la titulación). No se considerarán en esta asignatura ni los aspectos ambientales y de sostenibilidad ligados al proyecto minero (se desarrollan posteriormente en cuarto curso, en la asignatura “Ingeniería Geológico-Ambiental”) ni tampoco los específicos ligados al sector de la minería energética (también están contemplados en cuarto curso, en la asignatura “Exploración y Producción de hidrocarburos”).

3. Requisitos

Aunque no necesariamente imprescindible, resultaría muy adecuado disponer de los conocimientos y competencias adquiridas en las materias del módulo básico, especialmente “Geología y sus aplicaciones a los problemas de la ingeniería”. Para un seguimiento óptimo de los seis primeros temas de la asignatura (detallados en el punto 5 de esta guía) sería muy oportuno un repaso de las nociones sobre geología y química cursadas con anterioridad. Finalmente, para el correcto desarrollo del último tema (ver punto 5 de la guía), el alumno deberá ser capaz de manejar con soltura las herramientas básicas de cálculo y estadística.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Al finalizar la actividad, se pretende que el alumno haya desarrollado, entre otras, las siguientes competencias:

Generales (se indica el código de la memoria de verificación de la titulación):

1. **CG01** Capacidad de análisis y síntesis.

2. **CG02** Capacidad de organización y planificación.
3. **CG03** Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.
4. **CG04** Capacidad de manejar el lenguaje técnico en idioma inglés, dentro de su ámbito profesional.
5. **CG06** Capacidad de gestión de la información.
6. **CG07** Resolución de problemas.
7. **CG08** Toma de decisiones.
8. **CG09** Gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo y organizar los recursos disponibles.
9. **CG10** Trabajo en equipo.
10. **CG13** Habilidades en las relaciones interpersonales.
11. **CG15** Razonamiento crítico.
12. **CG17** Aprendizaje autónomo.
13. **CG18** Adaptación a nuevas situaciones.
14. **CG19** Creatividad.
15. **CG20** Liderazgo.
16. **CG23** Motivación por la calidad.

Específicas del módulo común a la rama de minas (se indica el código de la memoria de verificación de la titulación):

1. **CC02** Comprensión de los conceptos de aleatoriedad de los fenómenos físicos, sociales y económicos, así como de incertidumbre.
2. **CC03** Conocimientos de cálculo numérico básico y aplicado a la ingeniería.
3. **CC08** Conocimiento de topografía, fotogrametría y cartografía.
4. **CC12** Capacidad para aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental y, en general, de tecnologías ambientales, sostenibilidad y tratamiento de residuos.
5. **CC15** Conocimiento de la metodología, gestión y organización de proyectos.

Específicas (de tecnología específica, sondeos y prospecciones mineras, se indica el código de la memoria de verificación de la titulación):

Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de:

- **SP01** Prospección Geofísica y Geoquímica.
- **SP02** Diseño, planificación y ejecución para prospección y extracción de minerales, rocas, combustibles fósiles y nucleares, aguas subterráneas y geotécnicos.
- **SP04** Ensayos mineralógicos, petrográficos y geotécnicos. Técnicas de muestreo.
- **SP06** Geología general y de detalle.
- **SP07** Estudios hidrológicos, hidrogeológicos, estratigráficos y paleontológicos.
- **SP09** Elaboración de cartografía temática.
- **SP10** Modelización de yacimientos.

Las anteriores competencias se concretan en los siguientes resultados de aprendizaje (se indica el código de la memoria de verificación de la titulación):

- **6RA01** Conocer y comprender el proyecto de investigación minera y sus fases.
- **6RA02** Conocer y comprender los fundamentos de las guías en la investigación minera.
- **6RA03** Conocer y comprender las diferentes técnicas de prospección.
- **6RA04** Conocer y comprender las técnicas de muestreo y las metodologías a aplicar para la realización de ensayos mineralógicos, petrográficos y geotécnicos.
- **6RA05** Conocer y comprender las técnicas para la delimitación y evaluación de reservas, y para la modelización geológica y económica del yacimiento.

5. Contenidos

Para alcanzar los objetivos detallados en el punto anterior se propone el siguiente programa de teoría.

Tema 1. Introducción: el proyecto minero y los fundamentos de la exploración.

Tema 2. Prospección geológica (I): modelos de exploración.

Tema 3. Prospección geológica (II): guías.

Tema 4. Muestreo y técnicas de análisis mineral.

Tema 5. Prospección geoquímica y prospección aluvionar.

Tema 6. Técnicas especiales: isótopos e inclusiones fluidas.

Tema 7. Cálculo de reservas.

6. Metodología y plan de trabajo

Según la definición del crédito ECTS, a efectos del cálculo de las horas de trabajo no presencial del alumno, se debe tener en cuenta que por cada hora de actividad presencial, se debe programar 1,5 de actividad no presencial.

La panificación temporal propuesta para las diferentes actividades es la que se refleja en la tabla siguiente:

		TRABAJO PRESENCIAL								**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula*	*Prácticas de laboratorio o aula de informática*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Tema 1		4		4				0,4	8,4		8	8
Tema 2		10	6	2				0,6	18,6		20	20
Tema 3		4	1					0,4	5,4		8	8
Tema 4		7	1,5	12		1		0,4	21,9		14	14
Tema 5		8	2	4				0,4	14,4		16	16
Tema 6		5		3,5				0,4	8,9,		12	12
Tema 7		4		6		2		0,4	12,4		12	12
Total		**42**	**10,5**	**31,5**		**3**		**3**	**90**	**45**	**90**	**135**

Como complemento a la tabla anterior, se presenta en la siguiente la distribución porcentual de cada una de las modalidades formativas en que se divide la materia:

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	42	46,66	90
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	10,5	11,66	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	31,5	35	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales	3	3,33	
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	3	3,33	
No presencial	Trabajo en Grupo	45	33,3	135
	Trabajo Individual	90	66,6	
	Total	225		

MODALIDADES	Horas	%
No Presenciales	138.0	61.33
Prácticas de Laboratorio	31.5	14.0
Prácticas de Aula/Semina	10.5	4.67
Evaluación	0.0	0.0
Tutorías Grupales	3.0	1.33
Clases Expositivas	42.0	18.67
Total	225.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

En la evaluación se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

1. Examen escrito de carácter teórico-práctico, sobre los contenidos explicados en las clases presenciales teóricas: 60%.
2. Examen escrito de carácter práctico, sobre los contenidos explicados en las clases presenciales prácticas: 20%.
3. Ejercicios, trabajos y exposiciones durante el curso: 10%.
4. Participación activa del alumno en el desarrollo de la asignatura: 10

Esta ponderación será aplicable tanto a convocatorias ordinarias como extraordinarias.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

- Arias Prieto, D, García Sansegundo, J., López Fernández, C y F Fernández Baniela, 2006. Problemas prácticos de prospección minera. Ed. CEP, 226 p.
- Evans, A., 1993. Ore geology and industrial minerals: an introduction. Blackwell Scientific Pubs, 3rd ed. 390 p.
- Lunar, R y R Oyarzun (Coord), 1991. Yacimientos minerales. Técnicas de estudio, tipos, evolución metalogénica y exploración. Ed. Centro de estudios Ramón Areces. 938 p.

- Moon, CJ, Whateley, MKG y A Evans (Eds), 2006. Introduction to mineral exploration. Blackwell Publishing, 2nd ed. 481 p.
- Orche García E, 2001. Manual de Geología y prospección de Yacimientos minerales. U.D. Proyectos. E.T.S.I. Minas. U.P.M. 762 p.
- Ordóñez, A y R Álvarez, 2006. Apuntes y ejercicios de investigación de yacimientos. R Álvarez (Ed). 275 p.
- Robb, LJ, 2005. Introduction to ore forming processes. Blackwell Publishing. 481 p. 373 p.
- Rose, AW, Hawkes, HE y JS Webb, 1990. Geochemistry in mineral exploration. Academic Press, 2º Ed. 657 p.
- Vázquez Guzmán F, 1995. Geología económica de los recursos minerales. Fundación Gómez Pardo. E.T.S.I.M.M. 449 p.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Prospección Geofísica		**CÓDIGO**	GIMINA01-3-021
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Optativa	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Fernandez Alvarez Jose Paulino		pauli@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Fernandez Alvarez Jose Paulino		pauli@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura **Prospección geofísica** se sitúa dentro de la materia **Prospección e Investigación Minera** y, en ella, en el módulo de **sondeos y prospecciones mineras**.

Las técnicas geofisicas son un conjunto de procedimientos, que evolucionan rápidamente desde hace más de un siglo, y que descansan sobre un amplio abanico de conocimientos transversales: matemáticas, física, tecnología instrumental, etc.

Su objetivo es obtener una imagen de un objeto de estudio, sin penetrar en su interior. El objeto de estudio puede ser un terreno natural, como en el caso de la localización de yacimientos mineros o petróleo; un material de origen antrópico (las distintas capas de una carretera; la integridad de las dovelas de un túnel, un ladrillo refractario, etc) o incluso un tejido biológico (tomografías empleadas en medicina)

En la asignatura se trabajará para mejorar las competencias matemáticas, físicas y de interpretación (geología, instrumetnos de medición, etc.) requeridas para proceder a diseñar e interpretar la señal geofísica.

3. Requisitos

En general, la asignatura descansa sobre una buena comprensión de los conocimientos trabajados en cursos anteriores.

Sin embargo, dado que se pretende abordar un enfoque cuantitativo de las técnicas geofísicas, aun a nivel básico, **es muy recomendable tener una buena base físico-matemática**.

Los **conocimeintos geológicos** se requieren para mejorar la capacidad de interpretar resultados así como para contextualizar y dar sensatez a los ejercicios de estimación de parámetros geofísicos que se realicen.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

La asignatura ofrece formación en un conjunto de técnicas que son imprescindibles y actuales especialmente para la prospección de yacimientos (SP01) en conjunto con la prospección geoquímica. Asimismo es extraordinariamente útil para estudios de geología a distintas escalas, general y de detalle (SP06). ¨últimamente tiene una enorme y creciente cantidad de aplicaciones que aportan mucho valor añadido a trabajos geotécnicos y medioambientales. Asimismo forma parte de los estudios hidrológicos, hidrogeológicos, estratigráficos actuales (SP07).

El enfoque cuantitativo que sigue la asignatura permite abordar la modelización de yacimientos y su comportamiento frente a distintos tipos de explotación.

para obtener estas competencias generales, se persiguen los siguientes resultados de aprendizaje:

- Conocer y comprender los fundamentos de las técnicas geofísicas
- Conocer y comprender las diferentes técnicas de prospección y los distintos equipos empleados para ello.
- Conocer y comprender las diferentes técnicas de procesado de resultados
- Conocer y comprender las técnicas de interpretación de resultados.
- conocer y comprender las aplicaciones de las técnicas geofísicas a los problemas de la ingeníería.

5. Contenidos

TEMA 1: INTRODUCCIÓN A LA GEOFÍSICA

Tipos de geofísica e interrelaciones.Clases de métodos geofísicos: parámetros, propiedades físicas, modelos interpretables e interpretaciones. Relación entre dato, sección de propiedades y sección interpretada.Claves de uso.Relación entre diana y anomalía.Presentación de fuentes de información.

TEMA 2: GRAVIMETRÍA

Entender el fundamento del método gravimétrico y la importancia de la distribución

de densidades. 2) Conocer de forma operativa las consecuencias derivadas de la Ley de Gravitación Universal, las leyes de Newton y el principio de superposición, en especial con respecto a la definición de g. el cálculo de g para distribuciones continuas de masa. Ejemplos simples.el empleo del concepto de “exceso/defecto” de masa en los cálculos gravimétricos.3. Comprender el concepto de vertical y las aproximaciones usadas.4. Saber qué son el elipsoide de referencia y el geoide y entender la relación entre ambos.

1. Conocer los requerimientos de precisión y las unidades empleadas para trabajos de

gravimetría a distintas escalas, especialmente las locales.2. Conocer los tipos de medidas gravimétricas y los gravímetros que permiten realizarlas.3. Comprender qué correcciones es preciso aplicar a las medidas de aceleración de gravedad tomadas y cómo realizarlas. El producto final es la anomalía de Bouguer, correlable con la distribución de densidades del subsuelo.

1. Conocer alternativas de cálculo de anomalías para cuerpos de formas conocidas: teorema de Gauss y fórmula de Talwani. 2. Comprender la base de los procedimientos para estimar la profundidad de la diana.3. Conocer algunos métodos de separación de anomalías, en particular los métodos de ajuste polinomial y los que emplean derivadas verticales.4. Saber qué es el potencial y conocer la ecuación de Laplace. Emplearla para separar anomalías con las derivadas verticales segundas y con el método de prolongación haciaarriba o hacia abajo.

TEMA3: INTRODUCCIÓN A LOS MÉTODOS SÍSMICOS. PROPAGACIÓN DE ONDAS, ASPECTOS CINEMATICOS.

Terminología básica.b) Tipos de ondas. Relación esfuerzo-velocidad-deformación. Importancia de la velocidad.c)Trayectorias de viaje: Principios de Huygens y Fermat.d) Ley de Reflexión, de refracción, el caso de la refracción crítica. Difracciones y múltiples. Conversiones intermodales.

TEMA 4: INTRODUCCIÓN A LOS MÉTODOS SÍSMICOS. PROPAGACIÓN DE ONDAS, ASPECTOS ENERGÉTICOS.

Procesos que implican pérdida de energía sísmica. b) Divergencia esférica: concepto y cálculos. c) Atenuación: concepto y estimaciones. d) Conversión intermodal: ecuaciones de Zoeppritz. Caso de incidencia normal. e) Fuentes de energía: Tipos, características y comparación. f) Receptores: características. g) Grabación y acondicionamiento de la señal.

TEMA5: SÍSMICA DE REFRACCIÓN (I)

Onda directa: representación y estimación de velocidades.b) Refracción crítica: Definición y concepto de distancia crítica.c)Expresión del tiempo de viaje .vs. Offset: concepto de tiempo de retraso (delay time) e intepretación.d) Distancia de cruce: definición e interpretación e) Problema inverso: Estimación de velocidad y profundidad f) Naturaleza ondulatoria del problema e identificación de las primeras llegadas g) Generalización a varias capas horizontales.

TEMA 6: SÍSMICA DE REFRACCIÓN (II)

Caso de contacto plano inclinado: dromocrona. Perfil directo e inverso. Concepto de tiempo recíproco. Justificaciones.b)

Determinación de parámetros: velocidad, profundidad y buzamiento.c)Identificación de primeras llegadas en un sismograma.d) Limitaciones del método de refracción. Capa de baja velocidad, capa oculta, cambios laterales de facies, escalones en el horizonte, horizontes irregulares (método de Hagendoorn).

TEMA 7: SÍSMICA DE REFLEXIÓN (I)

Dromocrona para contacto horizontal: deducción. Representación en sección sísmica. Influencia de los parámetros.b) Normal Move Out: concepto, dependencias e importancia.c)Identificación de parámetros para un contacto plano horizontal. Método x2-τ2.d) Estimación con errores en los datos: Ajuste por mínimos cuadrados y función objetivo. e) Análisis de sensibilidad: Uso de histogramas y gráficos box-plot.

TEMA 8: SISMICA DE REFLEXIÓN (II)

Dromocrona para contacto inclinado: deducción y valoraciones preliminares.b) Identificación de parámetros: método del desplazamiento del mínimo .vs. Zero-offset. Inestabilidades.c)Método de la semisuma de tiempos cuadráticos. Concepto de Dip Move Out. Empleo en inversión. Ventajas.d) Reflexiones en contactos múltiples: problemas. Método de Dix. Concepto de velocidad cuadrática media. Aplicaciones. Limitaciones.e) Naturaleza ondulatoria de la reflexión: la ecuación de ondas. Aproximación por diferencias finitas. Programas.f) Interpretación de sismograma. Comparación con aproximación óptica.

TEMA 9: MÉTODOS ELÉCTRICOS (I)

Presentación del método y situación en frecuencias.b) Resistividad: concepto. Tipos de conducción. Relación con tipología de materiales. Ley de Archie. Valoraciones.c)Cálculo de la distribución de potenciales: Inyección puntual medio infinito. Inyección puntual en semiespacio. Caso de dispositivo de 4 electrodos.d) Tipos de dispositivos. Profundidad de penetración. Resistividad aparente. e) Tipos de campaña. Sondeo Eléctrico Vertical: concepto. Curvas tipo. Interpretación. Fenómenos de equivalencia y supresión. Reglas de Maillet. Limitaciones

TEMA 10: MÉTODOS ELÉCTRICOS (II)

Tomografía 2D. Hipótesis del método. Equipos y procedimientos generales.b) Cobertura: concepto. Dependencia del dispositivo. limitaciones. Técnica de Roll-along.c)Pseudosección: definición. Utilidad. Limitaciones. Necesidad de inversión.d) Profundidad de investigación: definición. Variación con el dispositivo.e) Estudio comparativo de distintos dispositivos.f) Problema directo: concepto. Matematización. g) Problema inverso: definición. No unicidad e inestabilidad de la solución. Construcción de la función objetivo. Regularización. Esquema general de inversión. Ejemplo.

TEMA 11: MÉTODOS MAGNÉTICOS (I)

Concepto de campo magnético. Polos magnéticos. Fuerza polar. Dificultades empíricas. Verdaderas causas del magnetismo.b) Cálculo del campo magnético. Circulación de un vector. Forma integral de la ley de Ampère. Rotacional. Forma local de la ley de Ampère.c)Ley de Biot Savart. Aplicación al campo magnético de una espira. Divergencia de un campo vectorial. Campo solenoidal. Repercusiones prácticas.d) Modelo de potencial vector. Equivalencia del campo generado por un dipolo magnético y eléctrico. Conclusiones. Modelización.

TEMA 12: MÉTODOS MAGNÉTICOS (II)

Propiedades magnéticas de la materia. Susceptibilidad magnética. Permeabilidad magnética. Órdenes de magnitud. **b**) Clasificicación magnética de los materiales. Diagmagnetismo. Paramagnetismo. Ferromagnetismo y ferrimagnetismo. Ejemplos.**c**)Descripción del campo magnético terrestre. Módulo, inclinación y declinación. Campo magnético interno: variaciones seculares e IGRF. Campo magnético externo: variaciones diurnas y tormentas magnéticas.**d**) Equipos de medida: fluxgate, precesión de protones, bombeo óptico, gradiómetros. **e**) Interpretación: anomalía magnética total. Esquema de interpretación. Ejemplo sintético

TEMA 13: MÉTODOS ELECTROMAGNÉTICOS

Métodos electromagnéticos: introducción y capacidades.b) Generación de campos EM mediante corriente eléctrica. Ley de Ampère. Aproximación de baja frecuencia. Representación fasorial. Ventajas asociadas.c)Ley de Faraday de la Inducción: presentación intuitiva. Fuerza electromotriz inducida. Coeficientes de inducción mutua y autoinducción.d) Relación entre la tensión secundaria y la primaria. Parámet de respuesta del conductor. Componente en fase. Componente en cuadratura. Interpretación

TEMA 14: MÉTODOS ELECTROMAGNÉTICOS (II)

Clasificación de los métodos: Dominio de la frecuencia y dominio del tiempo.Métodos de dominio de la frecuencia:

- Métodos de angulo de inclinación. Fundamento. Elipse de polarización. Curvas típicas.
    1. Método VLF: bases. Equipos. Procedimiento. Ventajas. Interpretación. Procesado. Aplicaciones.
    2. Método AFMAG: Fuentes (esféricos). Equipos. Procedimiento.
- Métodos de ángulo de fase. Fundamento.
    1. Fuente fija: Método Sundberg. Método Turam.
    2. Fuente móvil: Slingram. Equipos. Nociones de Interpretación.

TEMA 15: MÉTODOS ELECTROMAGNÉTICOS (III)

a) Métodos en el dominio del tiempo. Fundamentos. Esquema de propagación de campos. Descripción de los períodos de emisión y medida.Ventajas del método. Problemas.b) Equipos. Ejemplos de aplicación.c)Método Telúrico: fundamentos y génesis de la señal. Dispositivo de medida. Interpretación.d) Método Magnetotelúrico: Fundamento. Dispositivo. Inversión e interpretación. Inconvenientes.e) Método CSAMT. Bases. Profundidad de investigación. Intepretación.

TEMA 16: GEORRADAR (I)

Características preliminares del rádar. Componentes. Concepto de radargrama. Características y problemática de la traza.b) Descripción según las ecuaciones de Maxwell. Rango de frecuencias de funcionamiento. Interpretación intuitiva de las ecuaciones. Relevancia de la constante dieléctrica. Valores aproximados y dependencia de la frecuencia. Sugerencias de aplicación.c)Propagación de ondas EM. Solución de onda plana. Parámetro de atenuación y número de onda. Ejemplos. Expresiones para la profundidad de penetración y la velocidad.d) Factor de pérdidas. Aproximación resistiva para v,d y R. e) Ecuación de alcance del rádar. Resolución vertical: concepto y valoración. Resolución horizontal: Primera zona de fresnel. Cálculos y recomendaciones prácticas

TEMA 17: GEORRADAR (II)

a)Modos de operación con el sistema de rádar:

1. Perfilaje con separación fija. Metodología. Objetivos. Ejemplo.
2. Agrupación en Punto medio común: Procedimiento y ventajas.
3. WARR y Tomografía: fundamentos y aplicaciones.

b) Trayectorias de las ondas en el radargrama. Análisis con analogías sísmicas. Valoraciones. Consecuencias de la naturaleza ondulatoria y problemática. Interpretación.c)Procesado básico.d) Limitaciones del método y errores comunes.e) Descripción de equipos.f) Empleo de rádar en sondeo: Equipamiento, características y capacidades del método. Sondeos de reflexión. Tomografía. Configuración sondeo-superficie.

6. Metodología y plan de trabajo

		TRABAJO PRESENCIAL								TRABAJO NO PRESENCIAL		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Tema 1	1	1							1		2	
Tema 2	8.75	1	1	6		0.25		0.5			13	
Temas 3,4	1.75	1	0.5			0.25					5	
Temas 5,6	8.25	2	1	5		0.25					12	
Temas 7,8	9.25	2	1	5		0.25		1			13	
Temas 9,10	7.25	1	1	5		0.25					11	
Temas 11,12	8.25	1	1	5		0.25		1			12	
Temas 13,14,15	8.25	2	1	5		0.25					11	
Temas 16,17	7.25	1	0.5	5		0.25		0.5			11	
Total	**60**	**12**	**7**	**36**		**2**		**3**			**90**	

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	12	20	60
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	7	12	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	36	60	
	Prácticas clínicas hospitalarias	0	0	
	Tutorías grupales	2	3	
	Prácticas Externas	0	0	
	Sesiones de evaluación	3	5	
No presencial	Trabajo en Grupo	0	0	90
	Trabajo Individual	90	100	
	Total	150		

MODALIDADES	Horas	%
Prácticas de Laboratorio	21.0	14.0
Evaluación	0.0	0.0
Clases Expositivas	28.0	18.67
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Tutorías Grupales	2.0	1.33
No Presenciales	92.0	61.33
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Examen escrito de carácter teórico-práctico, sobre los contenidos explicados en las clases presenciales: 30%.

Ejercicios, trabajos y exposiciones durante el curso: 20%.

Examen sobre prácticas de laboratorio: 40%.

Participación activa del alumno en el desarrollo de la asignatura: 10%

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

H. Robert Burger., ***Exploration geophysics of the shallow subsurface***. Prentice Hall, Eds.,1992.2.

Philip Kearey, Michael Brooks and Ian Hill. ***An introduction to geophysical exploration***. Blackwell Science Ltd. Ed.,2002.3.

W.M. Telford, L.P.GeldartandR.E.Sheriff., ***AppliedGeophysics***. CambridgeUniversityPress, 1990.

Normal, H. Sleep y Kazuya Fujita., ***Principles of Geophysics***. Blackwell Science, 1997.

Jacques Dubois andMichael Diament., ***Geophysique, Cours et exercisescorrigés***, 2ºedition. Dunod, Paris, 2001.

Edwin S. Robinson and Cahit Coruh, ***Basic Exploration Geophysics***. John Wiley and Sons, Ed. 1988.

7.PremV.Sharma, ***Environmental and Engineering Geophysics***. Cambridge University Press, 1997.

John Milsom., ***Field Geophysics***., Geophysical Society of London, Handbook series, 1989.

Richard J. Blakeley., ***Potential theory in gravity and magnetic applications***. Cambridge University Press, 1995.

urkhardButtus. ***Spectral analysis and filter theory in Applied Geophysics***. Springer, 2000.

John M. Reynolds., ***An introduction to Applied and Environmental Geophysics***. John Wiley&Sons. 1997.

PaulA. Tipler., ***Física para la Ciencia y la Tecnología***(volumen 2). Editorial Reverté.

EdwardM. Purcell., ***Electricidad y magnetismo***(vol2). Editorial Reverté.14.Richard P. Feynmann., ***Física(electromagnetismoy materia).***vol2. Editorial Addison/Wesley Iberoamérica.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Cartografía Geológico-Minera y S.I.G.		**CÓDIGO**	GIMINA01-3-022
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Optativa	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Gonzalez Moradas Maria Del Rosario		mrgmoradas@uniovi.es		
Cienfuegos Suarez Pablo		cienfuegospablo@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Gonzalez Moradas Maria Del Rosario		mrgmoradas@uniovi.es		
Pedreira Rodriguez David		pedreiradavid@uniovi.es		
Cienfuegos Suarez Pablo		cienfuegospablo@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura ***Cartografía Geológico-Minera y SIG*** (A58) es optativa (C) y pertenece a la Materia de Prospección e Investigación Minera (MT19) del Módulo de Tecnología Específica de Sondeos y Prospecciones Mineras (ME4) y se imparte en el segundo semestre del tercer curso. La asignatura se relaciona con las demás asignaturas pertenecientes al mismo módulo: Investigación Y Evaluación de Recursos (A56-Optativa) y, más generalmente, con las asignaturas de Expresión Gráfica (A10-MT5-Básica), Geología y sus aplicaciones a los problemas de Ingeniería (A12-MT7-Basica) y Topografía (A19-MT12-Obligatoria) y, que se imparten en el primer y segundo curso.

El objetivo general de la asignatura de ***Cartografía Geológico-Minera y SIG*** pretende proporcionar al estudiante unos conocimientos sobre las proyecciones cartográficas, centrándose en las comúnmente usadas en España. Asimismo dotar al alumno de unas herramientas que le permitan expresar el entorno de trabajo de forma ordenada, lógica y de utilidad para otros profesionales. Finalmente, la integración de toda la información de carácter geológico y minero en herramientas informáticas que ayudan a la toma de decisiones y a interrelacionar ingentes cantidades de información.

Para cumplir estos objetivos los contenidos teóricos se dividen en ocho temas con los que se pretende que el alumno adquiera las competencias y resultados del aprendizaje que se detallan en el apartado 4.

3. Requisitos

Se recomienda haber cursado y aprobado las siguientes asignaturas básicas de primer curso y de segundo curso: **Expresión Gráfica** (A10-MT5-Básica), **Geología y sus aplicaciones a los problemas de Ingeniería** (A12-MT7-Basica) y **Topografía** (A19-MT12-Obligatoria)**.** En su defecto, sería muy útil que el alumno tuviese conocimientos de cartografía general y básica.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Los objetivos de esta asignatura están relacionados con las siguientes **competencias generales transversales** de la titulación:

CG01 Capacidad de análisis y síntesis

CG02 Capacidad de organización y planificación

CG03 Comunicación oral y escrita en la lengua nativa

CG04 Capacidad de manejar el lenguaje técnico en idioma inglés, dentro de su ámbito profesional

CG05 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio

CG06 Capacidad de gestión de la información

CG07 Resolución de problemas

CG08 Toma de decisiones

CG09 Gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo y organizar los recursos disponibles

CG10 Trabajo en equipo

CG11 Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar

CG13 Habilidades en las relaciones interpersonales

CG14 Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad

CG15 Razonamiento crítico

CG16 Compromiso ético

CG17 Aprendizaje autónomo

CG18 Adaptación a nuevas situaciones

CG19 Creatividad

CG20 Liderazgo

CG22 Iniciativa y espíritu emprendedor

CG23 Motivación por la calidad

CG24 Sensibilidad hacia temas medioambientales

Asimismo, los objetivos conciernen a las siguientes **competencias específicas**:

- Módulo común a la rama de Minas:

CC08: Conocimiento de topografía, fotogrametría y cartografía.

- Módulo de Tecnologías específicas (Sondeos y Prospecciones Mineras):

SP06: Geología general y de detalle.

SP07: Estudios hidrológicos, hidrogeológicos, estratigráficos y paleontológicos.

SP08: Topografía general y de detalle.

SP09: Elaboración de cartografía temática.

SP13: Ecología y ordenación del territorio. Planificación y gestión territorial y urbanística.

Las competencias descritas se deben concretar en los siguientes **resultados de aprendizaje**:

6RA11: Conocer los fundamentos teóricos en que se basan la cartografía geológica y minera.

6RA12: Comprender y analizar los problemas de realización de cartografías geológicas y mineras.

6RA13: Comprender los fundamentos en los que se basa la realización de cortes geológicos y aplicarlos en relación con la investigación de yacimientos.

6RA14: Comprender los fundamentos de la cartografía minera y aplicarla en relación con la investigación de yacimientos.

6RA15: Comprender y aplicar las técnicas de información geográfica en la ingeniería de minas.

5. Contenidos

Contenidos obligatorios reflejados en la memoria de verificación del Grado incluidos en el temario:

Cartografía de rocas sedimentarias, metamórficas e ígneas.

Cartografía de rocas afectadas por estructuras tectónicas.

Interpretación de cortes geológicos.

Interpretaciones fotogeológicas.

Prospección de yacimientos y cartografía minera (cartografía minera de superficie, cartografía minera de interior).

Sistemas de información geográfica.

Temario de clases teóricas:

Tema 1.- SISTEMAS DE COORDENADAS

Generalidades. Formulas fundamentales. Coordenadas planas a partir de coordenadas geodésicas. Coordenadas geodésicas a partir de coordenadas planas. Convergencia de meridianos sobre el plano. Escala de la representación. Fórmulas de paso de distancias situadas sobre el elipsoide a distancias sobre el plano de la proyección. Correcciones a la cuerda.Coordenadas rectangulares GAUSS-KRÜGER. La proyección UTM. ETRS-89. Otros sistemas de referencia. Proyecciones. Digitalización.

Tema 2.- EL MAPA TOPOGRAFICO.

Introducción a los elementos de un mapa. Tipos de proyecciones cartográficas según su geometría. Proyecciones planas. Proyecciones cilíndricas: Proyección Mercator y Proyección U.T.M. Proyecciones cónicas: Proyección Lambert y Proyección Bonne. Escalas. Tipos de curvas de nivel. Leyendas. Tipos de mapas. Interpretación y usos.

Tema 3.- EL MAPA GEOLOGICO

Leyendas. Símbolos geológicos. Litología. Estructuras: pliegues, fallas. Datos numéricos: buzamientos. Historia geológica.

Tema 4.- INTERPRETACIÓN Y USOS DEL MAPA GEOLÓGICO

Cartografía de rocas sedimentarias, metamórficas e ígneas. Cartografía de rocas afectadas por estructuras tectónicas. Interpretación de cortes geológicos. Interpretaciones fotogeológicas.

Tema 5.- EL MAPA DE PROSPECCIÓN Y EXPLOTACIÓN MINERA

Prospección de yacimientos y cartografía minera Estructuras y elementos mineros. Datos numéricos: avances. Leyenda. Simbología.

Tema 6.- INTERPRETACIÓN Y USOS DEL MAPA MINERO

Cartografía minera de superficie. Cartografía minera de interior: El plano de labores. El plano de capa. El plano de cubicación. El plano de servicios mineros: ventilación, transporte.

Tema 7.- SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Generalidades. Tipos de sistemas de información. Los datos georreferenciados. Estructuras de datos. Software SIG y sus funciones fundamentales. Modelos digitales de elevación y modelos derivados.

Tema 8.- EVALUACIÓN MULTICRITERIO.

Generalidades sobre la teoría de toma de decisión. Criterios de evaluación. Normalización de variables. Cálculo de pesos de ponderación. Métodos de combinación de variables. Análisis de sensibilidad.

CLASES PRÁCTICAS

PA1. Calculo de coordenadas UTM.

PA2. Ubicación de elementos cartográficos en el mapa.

PA3. Cortes y perfiles topográficos.

PL1. Cortes y perfiles mineros.

PL2. Utilización de herramientas informáticas de aplicación en cartografía minera.

PL3. Utilización de herramientas informáticas de aplicación en cartografía y topografía.

PL4. Utilización de herramientas informáticas de aplicación minera de actualidad.

PL5. Introducción de datos de diversas fuentes en un SIG y conexión con los atributos.

PL6. Elaboración de un mapa de susceptibilidad de deslizamientos.

6. Metodología y plan de trabajo

Todas las diferentes actividades están encaminadas a que el alumno adquiera las competencias generales y específicas relacionadas con la materia.

De acuerdo con las pautas que establece el EEES, la asignatura se desarrollará mediante actividades presenciales y trabajo autónomo del estudiante.

Las **actividades presenciales** son aquellas en las que estará siempre presente el profesor. Se dividen en clases expositivas, prácticas de aula y de laboratorio, tutorías grupales y sesiones de evaluación.

- Ø ***Clases expositivas***: Impartidas al grupo completo, no necesariamente como lección magistral, sino procurando una participación activa del alumnado en la dinámica de las mismas. En estas clases se desarrollan los contenidos teóricos de la asignatura, combinados con la resolución de problemas-tipo por parte del profesor.

Ø ***Prácticas de Aula:*** Dedicadas a profundizar, desde un punto de vista más práctico, los temas desarrollados en las clases expositivas. Se discutirán ejercicios y problemas relacionados con los temas de la asignatura.

Ø ***Prácticas de Laboratorio:*** Dedicadas al análisis de datos y a la resolución de problemas concretos – con el auxilio, a veces, de programas estándar de cálculo por ordenador - en donde se evaluará la participación activa de los alumnos. Se aprovecharán, además, para evaluar de forma continua los alumnos.

Ø ***Tutorías grupales*****:** Dedicadas a la aclaración de dudas sobre teoría, problemas o ejercicios propuestos, estas actividades han de servir para afianzar conocimientos y comprobar el grado de adquisición de competencias y destrezas. Se desarrollarán en grupos pequeños, disponiendo los estudiantes de una atención personalizada.

Ø ***Sesión de evaluación final:*** Se dedicará exclusivamente a la realización de una prueba escrita con la que se pueda valorar de forma objetiva el nivel alcanzado por los estudiantes en la adquisición de las competencias previstas.

Por su parte, a fin de cumplir los principios referentes a ECTS, establecidos en el Real Decreto 1393/2007, el estudiante deberá desarrollar un **trabajo autónomo** paralelo (actividades no presenciales).

La distribución de horas y ECTS para las actividades presenciales, así como la dedicación a las actividades no presenciales estimada para un alumno medio, se recogen en la siguiente tabla:

		TRABAJO PRESENCIAL							**TRABAJO NO PRESENCIAL**
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total de trabajo presencial***	*Trabajo autónomo o en grupo*
Tema 1	17.5	3	2.5	2				7.5	10
Tema 2	18.84	3	1.5	2.5	0.5		0.34	7.84	11
Tema 3	18	3	1.5	2.5				7	11
Tema 4	16.5	3	1	2.5				6.5	12
Tema 5	22.34	4	2.5	4	0.5		0.34	11.34	11
Tema 6	19	4		3				8	11
Tema 7	20	4		3				7	12
Tema 8	15.82	2		2	0.5		0.32	4.82	11
Evaluación final									3
Total	**150**	**27**	**9**	**21.5**	**1.5**		**1**	**60**	**90**

Plan de trabajo (orientativo)

Volumen de trabajo estimado para el estudiant

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	27	18	60
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	9	6	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	21.5	14.33	
	Tutorías grupales	1.5	1	
	Prácticas Externas	--	---	
	Sesiones de evaluación	1	0.66	
No presencial	Trabajo en Grupo	30	20	90
	Trabajo Individual	60	40	
	Total	150.0	100.0	150

MODALIDADES	Horas	%
Clases Expositivas	28.0	18.67
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Prácticas de Laboratorio	21.0	14.0
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Evaluación	0.0	0.0
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Al igual que el resto de asignaturas programadas, el alumno puede superar la asignatura de ***CARTOGRAFÍA GEOLÓGICO-MINERA Y S.I.G.***mediante la convocatoria ordinaria de examen o mediante una de las dos convocatorias extraordinarias en donde se comprobará la adquisición de las competencias y de los resultados del aprendizaje previstos para esta asignatura.

Para ambas opciones, la nota final vendrá proporcionada por:

1) Las pruebas objetivas escritas teóricas y/o prácticas de realización individual (pruebas de examen final en cada una de las tres convocatorias), que proporcionarán el 75% del valor de la calificación global final.

2) ***La entrega de ejercicios y/o problemas de realización individual a lo largo del curso, que proporcionarán el 15% del valor de la calificación global final***.

3) El control de asistencia y las notas del profesor acerca de la participación y la actitud del alumno en actividades individuales y/o colectivas que proporcionarán el 10% del valor de la calificación global final.

NOTA I: sólo podrán optar a la evaluación continua**los alumnos que asistan al menos a un 70%** de las clases de prácticas de aula (PA) y de prácticas de laboratorio (PL). En este supuesto, las notas conseguidas con las actividades

detalladas **en el punto 2)** serántenidas en cuenta en todas las convocatorias correspondientes al curso.

Convocatoria ordinaria

Prueba escrita global final

Se realizará un **examen escrito global final**, sobre los contenidos de toda la asignatura, - que consistirá en la resolución de problemas y en respuestas a preguntas teóricas básicas -en la fecha fijada para la sesión de evaluación en el horario oficial, cuya duración **máxima** será de **cuatro** horas. La calificación de esta prueba tendrá un peso del **75 (setenta y cinco) por ciento** en la nota global de la asignatura en la convocatoria ordinaria.

Entrega de ejercicios y problemas resueltos

La entrega de ejercicios/problemas a lo largo del curso tendrá un peso del **15 (quince) por ciento** en la nota global de la asignatura.

Participación en las actividades presenciales

Se valorará positivamente la participación activa en todas las actividades presenciales, y especialmente en las clases de prácticas (PA y PL).

La calificación de este apartado tendrá un peso del **10** (**diez) por ciento** en el global de la asignatura, que no se conservará para las convocatorias extraordinarias de mayo y de julio.

Para aprobar la asignatura se deberá obtener una **calificación igual o superior a 4 sobre 10** en la prueba escrita correspondiente a esta convocatoria, independientemente de las calificaciones obtenidas en las otras actividades.

Convocatorias extraordinarias de mayo y de julio

Para la evaluación de las **convocatorias extraordinarias de mayo y de julio**, se realizará una prueba escrita - que consistirá en la resolución de problemas y en respuestas a preguntas teóricas básicas - en las fechas fijadas en el horario oficial.

El resultado de dicha prueba escrita constituirá el **setenta y cinco por ciento** de la calificación global de la asignatura, al cual se sumará la calificación obtenida durante el curso mediante la entrega de problemas (que constituyen un **quince por ciento del total**) y la calificación conseguida **por la asistencia a las clases de prácticas (diez por ciento).**

Para aprobar la asignatura el alumno deberá conseguir una **calificación igual o superior a 4 sobre 10** en una de estas dos pruebas escritas, independientemente de las calificaciones obtenidas en las otras actividades.

Nota II: Los alumnos que cursen la asignatura en régimen de dedicación a tiempo parcial deberán asistir obligatoriamente al menos a un 70% de las sesiones de prácticas de laboratorio. Para la evaluación de estos alumnos se seguirán los mismos criterios que para los alumnos con régimen de dedicación a tiempo completo.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

A título informativo, a continuación se relacionan textos que pueden ser recomendables para algunos de los bloques temáticos. Para la comprensión, desarrollo y solución de los problemas propuestos para las prácticas de laboratorio, se pondrán guiones a disposición del alumno.

Los textos básicos, en los que se discuten todos los temas tratados en clase, son:

- Anguita Virella, F. y Moreno Serrano, F., (1991). Procesos geológicos internos.Ed. Rueda, Madrid.

- Barnes J. W. & Lisle R. J. (2004). Basic geological mapping. The geological field guide series. John Wiley & Sons, 184 pp.

- Bastida F. (2005). Geología. Una visión moderna de las Ciencias de la Tierra. Trea Ciencias, vols I, 974 pp. y II, 1031 pp.

- Bennison G.M. (1969). An introduction to geological structures and maps. Edward Arnold (Publishers) (2 ed), London, 64 pp.

- Fernández Martínez E.M. y López Alcántara A. (2004). Del papel a la montaña. Iniciación a las prácticas de cartografía geológica. Publicaciones Universidad de León, 188 pp.

- Gómez Ortiz , D., Martín Crespo T. y Martín Velázquez S. (2004). Introducción a la geología práctica. Ed. Ramón Areces, 151 pp.

- Gómez Delgado, M; Barredo Cano, J.I. (2005). Sistemas d einformación geográfica y evaluación multicriterio. Ed. Ra-MA.Madrid.

- Gutiérrez Elorza, M. (2008). Geomorfología. Ed. Pearson-Prentice Hall

- Lisle R.J. (1995). Geological structures and maps. A practical guide. Butterworth-Heinemann Ltd, Oxford, 104pp.

- López Marinas, J.M. (2000). Geología aplicada a la ingeniería civil. Ed. Dossat.

- López Jimeno (1990). Aplicaciones informáticas en Minería.

- McClay K. R. (1987). The mapping of geological structures. The geological field guide series. John Wiley & Sons, 161 pp.

- Moreno JImenez, A. (2005). Sistemas y Análisi de la información geográfica. Ed. Ra-MA. Madrid

- Pozo Rodríguez, M., González Yélamos, J., Giner Robles, J. (2005). Geología Práctica. Introducción al Reconocimiento de Materiales y Análisis de Mapas. Ed. Prentice Hall, Pearson Education.

- Powell D. (1992). Interpretation of geological stuctures through maps: An introductory practical manual. Longman, 176 pp.

- Ramón-Lluch R., Martínez-Torres L. M. y Apraiz A. (2001). Introducción a la cartografía geológica. Universidad del País Vasco, 214 pp.

- Simpson B. (1985). Geological maps. Pergamon Press (4 ed), Oxford, 98 pp.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Obras a Cielo Abierto y Subterráneas		**CÓDIGO**	GIMINA01-3-023
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Optativa	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Diego Alvarez Isidro		diegoisidro@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Menendez Aguado Juan Maria		maguado@uniovi.es		
Diego Alvarez Isidro		diegoisidro@uniovi.es		

2. Contextualización

- Módulo específico: 4. Mención: Sondeos y Prospecciones Mineras
- Materia: Laboreo de Minas

3. Requisitos

No hay.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

- Saber cómo se puede caracterizar el terreno en las Obras Subterráneas y a Cielo Abierto
- Conocer la tipología de las obras y sus diseños
- Conocer los principios teóricos y operativos de la excavación
- Conocer los principios teóricos y operativos del sostenimiento
- Tener conocimiento teórico y práctico de de los servicios generales, de la atmósfera y del aporte de energía.
- Conocer en profundidad, manteniéndose actualizado, todos los aspectos relacionados con la seguridad y el impacto ambiental en las obras subterráneas.
- Conocer en profundidad, manteniéndose actualizado, todos los aspectos relacionados con la legislación minera, sus exigencias, las aplicaciones y la necesidad de su cumplimiento.

5. Contenidos

- Caracterización del terreno. Modelizaciones.
- Tipología de las obras. Diseños convencionales y modelizaciones computacionales.
- Excavación mecanizada y convencional.
- Sostenimiento mecanizado y convencional.
- Ingeniería del arranque mecanizado y no mecanizado. Carga.
- Ingeniería del transporte y de los servicios generales.
- Servicios auxiliares
- Seguridad e impacto ambiental en cielo abierto y obras subterráneas.
- Legislación. Exigencias, aplicaciones y cumplimientos.

6. Metodología y plan de trabajo

Métodos de aprendizaje
Clases expositivas de teoría y prácticas de tablero: Impartidas al grupo completo, no necesariamente como lección magistral, sino procurando una participación activa del alumnado en la dinámica de las mismas. En estas clases se desarrollarán los contenidos teóricos de la asignatura, combinados con la resolución de problemas y ejercicios, poniendo a disposición de los estudiantes los materiales necesarios para su comprensión.
Prácticas de aula: Impartidas en grupo no superiores a 35 alumnos, permiten realizar actividades de discusión teórica o preferentemente prácticas realizadas en el aula que requieren una elevada participación del estudiante.
Clases prácticas de laboratorio: Tienen lugar en los laboratorios docentes de la titulación, en el campo o en las aulas de informática con grupos reducidos no superiores a 10 alumnos.
Tutorías grupales: Actividades programadas de seguimiento del aprendizaje en las que el profesor se reúne con un grupo de estudiantes (no superior a 15 alumnos), para orientar sus labores de aprendizaje autónomo y de tutela de trabajos dirigidos o que requieren un grado de asesoramiento muy elevado por parte del profesor.
Distribución en horas lectivas

- Clases expositivas: 24 h
- Prácticas de laboratorio/campo /informática: 24 h
- Prácticas de aula: 7 h
- Tutorías grupales: 2 h
- Sesiones de evaluación: 3 h

MODALIDADES	Horas	%
No Presenciales	92.0	61.33
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Prácticas de Laboratorio	21.0	14.0
Evaluación	0.0	0.0
Clases Expositivas	28.0	18.67
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

La valoración del aprendizaje de los estudiantes se realizará mediante un sistema combinado de exámenes (parciales y/o finales) y de evaluación continua (tutorías grupales, actividades transversales). En las asignaturas experimentales la asistencia a las sesiones de laboratorio es obligatoria.

El reparto evaluativo para las convocatorias ordinarias será el siguiente:

- Exámenes de carácter teórico o práctico: 60%
- Ejercicios, trabajos y exposiciones desarrolladas durante el curso, incluyendo las tutorías grupales: 15%
- Informe/examen sobre prácticas de laboratorio/campo/informática: 20%
- Participación activa del alumno en el desarrollo de la asignatura: 10%

En las convocatorias extraordinarias el 100% de la nota se basará en un examen teórico y práctico.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

- Material entregado a lo largo del curso.
- Manual de Túneles y Obras Subterráneas. Carlos López Jimeno. Ed. Entorno Gráfico. Madrid (1997)
- Manual de perforación y voladura de rocas. IGME. Madrid (2001)

- Manual de Sondeos. Tecnología de la perforación. Carlos López Jimeno. Ed. Entorno Gráfico. Madrid (2000).
- Manual de arranque, carga y transporte en minería a cielo abierto. IGME. (1998)
- Revistas especializadas en Biblioteca

Grado en Ingeniería en Geomática y Topografía

Curso Primero

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Álgebra Lineal		**CÓDIGO**	GIGETO01-1-001
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería en Geomática y Topográfica por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Formación Básica	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Lopez Diaz Maria Concepcion		cld@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Mañanes Perez Ana Maria		mananes@uniovi.es		
Serrano Ortega María Luisa		mlserrano@uniovi.es		
Lopez Diaz Maria Concepcion		cld@uniovi.es		
Nieto Fernandez Maria Covadonga		cnieto@uniovi.es		
Cernea Corbeanu Doina Ana		cerneadoina@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura Álgebra Lineal se enmarca dentro de la Materia Matemáticas que forma parte del plan de estudios. A su vez, esta Materia, Matemáticas, aparece en el Módulo Básico de la titulación de grado. Las asignaturas de tipo básico de este módulo se corresponden con las materias básicas de la rama de conocimiento de Ingeniería y Arquitectura, tal y como se contempla en el Anexo II de l R.D. 1393/2007.

3. Requisitos

El alumno sólo precisará el conocimiento de los contenidos propios de Matemáticas I y II de bachillerato para poder seguir la asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Competencia específica BOE:

Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría: geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

Competencias generales y transversales:

Capacidad de organización y planificación en la resolución de problemas, trabajo en equipo y capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.

Resultados de aprendizaje:

RA1: Utilizar las propiedades básicas de los números reales y complejos y efectuar las operaciones fundamentales con los mismos.

RA2: Usar los elementos básicos del Álgebra Lineal: sistemas de ecuaciones lineales, espacios vectoriales y aplicaciones lineales y utilizar las matrices para simplificar su estudio.

RA3: Identificar propiedades métricas en los espacios vectoriales, a través del producto escalar, la norma o la distancia.

RA4: Calcular valores y vectores propios y diagonalizar endomorfismos y matrices.

RA5: Resolver problemas geométricos del plano y del espacio.

RA6: Identificar los elementos básicos de las ecuaciones diferenciales y los sistemas de ecuaciones diferenciales y utilizar herramientas algebraicas para resolver casos elementales.

5. Contenidos

Tema 1. Números reales y complejos.

1.1. Números reales. Propiedades.

1.2. Números complejos. Propiedades y operaciones básicas.

Tema 2. Sistemas de ecuaciones lineales y matrices.

2.1. Matrices y propiedades básicas. Determinantes.

2.2. Resolución de sistemas a través del Método de Gauss. Aplicación al cálculo de la inversa.

Tema 3. Espacios vectoriales.

3.1. Estructura de espacio vectorial.

3.2. Combinaciones lineales e independencia. Bases y dimensión. Coordenadas.

3.3. Subespacios vectoriales. Suma e intersección.

Tema 4. Aplicaciones lineales.

4.1. Definición y propiedades.

4.2. Matriz asociada. Cambio de bases en una aplicación lineal.

4.3. Núcleo e imagen de una aplicación lineal. Clasificación de aplicaciones lineales.

Tema 5. Espacios vectoriales euclídeos.

5.1. Definición de espacio vectorial euclídeo.

5.2. Matriz asociada al producto escalar.

5.3. Propiedades métricas.

5.4. Ortogonalidad.

Tema 6. Diagonalización.

6.1. Valores y vectores propios

6.2. Diagonalización de endomorfismos y matrices.

6.3. Diagonalización ortogonal.

Tema 7. Elementos básicos de geometría analítica.

7.1. El espacio afín euclídeo. Sistemas de referencia.

7.2. Rectas y planos.

Tema 8. Introducción a las ecuaciones diferenciales y sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.

8.1. Definiciones y conceptos básicos.

8.2. Resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.

6. Metodología y plan de trabajo

Plan de trabajo:

		TRABAJO PRESENCIAL								TRABAJO NO PRESENCIAL		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Números reales y complejos	7.5	1	1	1					3	1.5	3	4.5
Sistemas de ecuaciones lineales y matrices	16.5	2	2	2					6	3.5	7	10.5
Espacios vectoriales	21.5	5	3.5	1					9.5	4	8	12
Aplicaciones lineales	28	4	3.5	2				2	11.5	5.5	11	16.5
Espacios vectoriales euclídeos	24.5	5	3	2					10	4.5	10	14.5
Diagonalización	20	3	3	1					7	4	9	13
Elementos básicos de geometría analítica	15.5	2	3						5	3.5	7	10.5
Introducción a las ecuaciones diferenciales y sistemas de ecuaciones diferenciales lineales**.**	16.5	2	2					2	6	3.5	7	10.5
Total	**150**	**24**	**21**	**9**				**4**	**58**	**30**	**62**	**92**

Volumen total de trabajo del estudiante:

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	24	16%	58
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	21	14%	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	9	6%	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales			
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	4	2.67%	
No presencial	Trabajo en Grupo	30	20%	92
	Trabajo Individual	62	41.33%	
	Total	150		

MODALIDADES	Horas	%
Evaluación	0.0	0.0
Tutorías Grupales	0.0	0.0
No Presenciales	92.0	61.33
Prácticas de Laboratorio	9.0	6.0
Prácticas de Aula/Semina	21.0	14.0
Clases Expositivas	28.0	18.67
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

i) En el curso 2012-2013, se realizarán dos controles de dos horas cada uno y la calificación final será la media aritmética de los mismos. El peso de estos controles escritos en la calificación de la asignatura será del 60%.

ii) Se evaluarán con un peso en la calificación de la asignatura del 20%, ejercicios recogidos en las prácticas de aula.

iii) La evaluación de las prácticas de laboratorio se realizará de forma continuada y tendrá un peso del 10% de la calificación. La nota obtenida se guardará para las convocatorias extraordinarias.

iv) Se considerará la participación activa y aprovechamiento del alumno en el desarrollo de la asignatura, con un peso de un 10%. La nota obtenida por este apartado se obtendrá evaluando salidas voluntarias a la pizarra, o respuestas que voluntariamente se den a preguntas planteadas por el profesor al conjunto de la clase.

v) En las convocatorias extraordinarias se realizará un examen escrito con un peso del 90% de la calificación final, siendo el 10% restante el correspondiente a la nota guardada en el apartado iii).

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Recursos:

Aulas de teoría con ordenador para el profesor y cañón de proyección.

Aulas con ordenadores para las prácticas de laboratorio.

Aula Virtual de la Universidad de Oviedo

Bibliografía:

Bibliografía Básica:

Burgos, J, de. **Álgebra Lineal**. McGraw-Hill (3ª ed.), 2006.

Lay, D.C. **Álgebra Lineal y sus Aplicaciones**. Addison Wesley (3ª ed.), 2007.

Nakos, G.; Joyner, D. **Álgebra Lineal con Aplicaciones**. Thomson, 1999.

Bibliografía Complementaria:

Golubisky, M.; Dellnitz, M. **ÁlgebraLineal y ecuaciones diferenciales, con uso de MatLab**. Thomson, 2001.

Hefferon, J. **Linear Algebra**. http://joshua.smcvt.edu/linearalgebra, 2008.

Hernandez, E.; Vázquez, M. J.; Zurro, M. A. **Álgebra y Geometría**. Pearson Educación, 2012.

Poole, D. **Álgebra Lineal, una introducción moderna**. Thomson, 2004.

Strang, G. **Álgebra Lineal y sus aplicaciones**. Thomson, 2007.

Villa, A. de la. **Problemas de Álgebra con esquemas teóricos**. Clagsa, 1989.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Cálculo		**CÓDIGO**	GIGETO01-1-002
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería en Geomática y Topográfica por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Formación Básica	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Vega Suarez Isidro		vega@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Alarcon Cotillas Begoña		alarconbegona@uniovi.es		
Menendez Perez Cesar Omar		omar@uniovi.es		
Mañanes Perez Ana Maria		mananes@uniovi.es		
Meddahi Bouras Salim		salim@uniovi.es		
Rios Fernandez Maria Reyes De Los		reyes@uniovi.es		
Vega Suarez Isidro		vega@uniovi.es		
Cernea Corbeanu Doina Ana		cerneadoina@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura Cálculo se enmarca dentro de la Materia Matemáticas que forma parte de dicho plan de estudios. A su vez, esta Materia, Matemáticas, aparece en el Módulo Básico de la titulación de grado. Las asignaturas de tipo básico de este módulo se corresponden con las materias básicas de la rama de conocimiento de Ingeniería y Arquitectura, tal y como se contempla en el Anexo II de l R.D. 1393/2007.

3. Requisitos

El alumno sólo precisará el conocimiento de los contenidos propios de Matemáticas I y II de bachillerato para poder seguir la asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Competencia específica BOE:

Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría: geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

Competencias generales y transversales:

Capacidad de organización y planificación en la resolución de problemas, trabajo en equipo y capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.

Resultados de aprendizaje:

RA1: Operar y representar funciones reales de variable real, obtener sus límites, determinar su continuidad, calcular derivadas y plantear y resolver problemas de optimización.

RA2: Manejar los conceptos de sucesión y serie y utilizar las series de potencias para representar las funciones.

RA3: Plantear y calcular integrales de funciones de una variable y aplicarlas a la resolución de problemas relativos a la ingeniería.

RA 4: Enunciar y aplicar las propiedades básicas de las funciones reales de varias variables reales. Obtener sus límites, analizar la continuidad y la diferenciabilidad y resolver problemas de optimización.

5. Contenidos

Tema 1: FUNCIONES REALES DE UNA VARIABLE REAL

Tema 1.1: Conjuntos Numéricos. Los números naturales:Método de inducción. Los números reales. Valor absoluto de un número real. Propiedades.

Tema 1.2: Funciones reales de una variable real. Nociones preliminares. Funciones elementales. Composición de funciones y función inversa.

Tema 1.3: Límites de funciones. Límites de funciones. Propiedades. Infinitésimos e infinitos. Indeterminaciones. Asíntotas.

Tema 1.4: Continuidad de funciones. Funciones contínuas**.** Propiedades de las funciones continuas: teorema de Bolzano, teorema de Darboux (del valor intermedio) y teorema de Weierstrass.

Tema 1.5: Derivabilidad. Propiedades de las funciones derivables. Derivada de una función en un punto. Función derivada. Derivabilidad y continuidad. Propiedades de la derivada. Regla de la cadena. Teorema de Rolle. Teorema del valor medio de Lagrange. Regla de L´Hôpital.

Tema 1.6: Polinomio de Taylor. Derivadas sucesivas. Polinomios de Taylor. Fórmula de Taylor con resto.

Tema 1.7: Optimización. Estudio local de una función. Monotonía, extremos relativos, concavidad y puntos de inflexión. Extremos absolutos. Representación gráfica de funciones.

Tema 2: INTEGRAL DE RIEMANN

Tema 2.1:Cálculo de primitivas. Integrales inmediatas. Métodos de integración.

Tema 2.2:La integral definida. Conceptos básicos e interpretación geométrica. Funciones integrables. Propiedades de la integral definida. Teorema fundamental del cálculo integral. Regla de Barrow. Aplicaciones.

Tema 2.3:Integrales impropias. Integrales impropias. Aplicación al estudio de las integrales eulerianas.

Tema 3: FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES

Tema 3.1: El espacio euclídeo R^n. El espacio euclídeo R^n. Nociones básicas de topología. Funciones reales. Funciones vectoriales.

Tema 3.2: Límites y continuidad de funciones de varias variables. Límite de una función en un punto y propiedades. Cálculo de límites. Continuidad de una función y propiedades.

Tema 3.3: Derivabilidad de funciones de varias variables. Derivada direccional. Derivadas parciales. Interpretación geométrica. Derivadas de orden superior. Derivación y continuidad.

Tema 3.4: Diferenciación de funciones de varias variables. Diferencial de una función en un punto. Aproximación lineal. Condición suficiente de diferenciabilidad. Vector gradiente. Plano tangente. Regla de la cadena.

Tema 3.5: Optimización sin restricciones. Extremos relativos. Condición necesaria. Condición suficiente. Extremos

absolutos.

Tema 3.6: Optimización con restricciones de igualdad. Extremos relativos condicionados. Multiplicadores de Lagrange.

Tema 4: SUCESIONES Y SERIES. SERIES DE POTENCIAS

Tema 4.1:Sucesiones numéricas. Sucesión numérica. Convergencia. Cálculo de límites.

Tema 4.2: Series numéricas. Series numéricas. Convergencia y suma de una serie. Serie armónica y serie geométrica. Criterios de convergencia.

Tema 4.3:Series de potencias. Desarrollo en serie de de potencias. Series de potencias. Radio de convergencia. Derivada e integral de una serie de potencias. Desarrollo en serie de potencias de una función: Serie de Taylor. Desarrollos de funciones de uso habitual.

6. Metodología y plan de trabajo

Plan de trabajo:

		TRABAJO PRESENCIAL			**TRABAJO NO PRESENCIAL**			
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositivas y evaluación*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Tema 1: FUNCIONES REALES DE UNA VARIABLE REAL	39	8	6	4	18	6	15	21
Tema 2: INTEGRAL DE RIEMANN	29	5	5	2.5	12.5	5	11.5	16.5
Tema 3: FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES	52	10	7	2.5	19.5	8.5	24	32.5
Tema 4: SUCESIONES Y SERIES. SERIES DE POTENCIAS	30	5	3	0	8	7	15	22
Total	**150**	**28**	**21**	**9**	**58**	**26.5**	**65.5**	**92**

Volumen total de trabajo del estudiante:

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas y Evaluación	28	18,67%	58
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	21	14%	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	9	6%	
No presencial	Trabajo en Grupo	26.5	17.66%	92
	Trabajo Individual	65.5	43,67%	
	Total	150		

MODALIDADES	Horas	%
Prácticas de Laboratorio	9.0	6.0
Clases Expositivas	28.0	18.67
No Presenciales	92.0	61.33
Prácticas de Aula/Semina	21.0	14.0
Tutorías Grupales	0.0	0.0
Evaluación	0.0	0.0
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Para el curso 2012-2013

i) Se realizarán dos controles de dos horas cada uno y la calificación final será la media aritmética de los mismos. El peso de estos controles escritos en la calificación de la asignatura será del 60%.

ii) Se evaluarán con un peso en la calificación de la asignatura del 20%, ejercicios recogidos en las prácticas de aula.

iii) La evaluación de las prácticas de laboratorio se realizará de forma continuada y tendrá un peso del 10% de la calificación. La nota obtenida se guardará para las convocatorias extraordinarias.

iv) Se considerará la participación activa y aprovechamiento del alumno en el desarrollo de la asignatura, con un peso de un 10%. La nota obtenida por este apartado se obtendrá evaluando salidas voluntarias a la pizarra, o respuestas que voluntariamente se den a preguntas planteadas por el profesor al conjunto de la clase.

v) En las convocatorias extraordinarias se realizará un examen escrito con un peso del 90% de la calificación final, siendo el 10% restante el correspondiente a la nota guardada en el apartado iii).

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Recursos:

Aulas de teoría con ordenador para el profesor y cañón de proyección.

Aulas con ordenadores para las prácticas de laboratorio.

Aula Virtual de la Universidad de Oviedo

Bibliografía básica:

Bradley G. L.; Smith, K. J**. Cálculo de una variable y varias variables**. (Vol. I y II). Prentice Hall (4ª ed.), 2001.

García López, A y otros**. Cálculo I: teoría y problemas de análisis matemático en una variable**, CLAGSA (3ª ed.), 2007.

García López, A y otros. **Cálculo II: teoría y problemas de funciones de varias variables**. CLAGSA (2ª ed.), 2002.

Stewart, J. **Cálculo de una variable y Cálculo multivariable**. Paraninfo Thomson. (6ª ed.), 2009.

Bibliografía complementaria:

Burgos Román, J**. Cálculo Infinitesimal de una variable y en varias variables**. (Vol. I y II). McGraw-Hill. (2ª ed.), 2008.

Larson, R. E. y otros**. Cálculo y geometría analítica**. (Vol. I y II). McGraw-Hill (8ªed.), 2005.

Marsden, J. ; Tromba, A**.Cálculo vectorial**. Addison-Wesley Longman (5ªed.), 2004.

Neuhauser, Claudia. **Matemáticas para ciencias**. Pearson. Prentice Hall, 2004.

Tomeo Perucha, V. y otros. **Problemas resueltos de Cálculo en una variable**. Thomson, 2005.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Empresa		**CÓDIGO**	GIGETO01-1-003
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería en Geomática y Topográfica por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Formación Básica	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Alonso Magdaleno Maria Isabel		ialonso@uniovi.es		
Fernandez Muñiz Beatriz		beatrizf@uniovi.es		

2. Contextualización

Empresa es una asignatura incluida en el módulo básico y dentro de la materia que posee su misma denominación. Debido a su carácter troncal, se imparte en el primer semestre del primer curso y se considera materia básica en la formación de los alumnos de Ingeniería.

Esta asignatura tiene como objetivo dotar al estudiante de ingeniería de los conocimientos esenciales para la dirección y administración de una empresa. Para ello, se requiere aportar unos conocimientos básicos relativos a economía y empresa, al funcionamiento de los mercados industriales y la organización de la actividad empresarial. La asignatura debe, asimismo, introducir al alumno en el pensamiento empresarial desde el punto de vista del ingeniero; incluyendo el concepto de empresa y su papel en la economía, los tipos de empresas existentes en sus diferentes formas jurídicas y sus implicaciones económicas. A su vez, se explica la empresa desde el punto de vista de la dirección estratégica. Finalmente, se analiza la contribución de las distintas áreas funcionales (Finanzas, Producción y Marketing) en la actividad del ingeniero.

3. Requisitos

Ninguno, ya que al ser una asignatura de primer curso no será necesario. No obstante se recomienda tener en cuenta los requisitos generales para el acceso a grado desde los estudios cursados en el Bachillerato.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Las competencias generales y especícas que se adquieren con esta asignatura son:

- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad de organización y planificación
- Comunicación oral y escrita en la lengua nativa
- Capacidad de gestión de la información
- Comprender los conceptos básicos de la economía de la empresa. Conocer el marco institucional y jurídico de la empresa, así como la organización y gestión de empresas

Además, y de forma específica, en el Grado en Ingeniería Geomática y Topografía se consideran las siguientes competencias específicas:

- CE43: Dirección de oficinas técnicas
- CE45: Gestión de recursos humanos
- CE51: Valoración técnica y económica

Asimismo, los resultados del aprendizaje que se pretenden conseguir son:

- Entender el concepto de empresa, tipos de empresas y entorno en el que actúa
- Ser capaz de comprender los diferentes subsistemas que integran la empresa
- Entender los principios de la organización y gestión empresarial

5. Contenidos

Tema 1. Organización de la actividad económica

- Funcionamiento de la actividad económica y tipos de mercados
- Análisis de magnitudes económicas

Tema 2. Empresa y tipología de empresas

- Concepto y objetivos de la empresa
- Tipos de empresa: criterios económicos, organizativos y jurídicos

Tema 3. Entorno y estrategia de la empresa

- Análisis del entorno empresarial
- Dirección estratégica de la empresa

Tema 4. La dirección de la empresa

- Niveles directivos y funciones de la dirección
- Organización de la empresa
- Gestión de recursos humanos

Tema 5. Decisiones de inversión y financiación

- Análisis patrimonial y de resultados para la toma de decisiones
- Los recursos financieros en la empresa
- Valoración de proyectos de inversión y financiación

Tema 6. El sistema productivo

- La función de producción
- Tipos de sistemas productivos
- Decisiones de producción

Tema 7. Marketing industrial

- Estudios de mercado
- El marketing-mix

6. Metodología y plan de trabajo

La reforma de las enseñanzas universitarias y la implantación del llamado Espacio Europeo de Educación Superior nos obligan a un profundo cambio en la metodología utilizada.

Frente a un sistema en el que la unidad de medida consistía en el número de horas de clase impartidas por el profesor hemos de pasar a otro en que lo sea el número de horas que el alumno destina al aprendizaje de la asignatura. En otras palabras el esfuerzo del alumno.

En lo que respecta al trabajo presencial, el esquema a seguir en las clases expositivas será el siguiente. Cuando se inicie un tema se dejará unos minutos para que los alumnos intervengan aportando ideas de lo que le sugiere la materia a impartir en dicho tema y la repercusión con su vida actual y con el ejercicio futuro de la profesión. Por otro lado, al

comienzo de cada sesión se dedicarán también unos minutos para resolver las dudas e inquietudes que hayan surgido, en su caso, de la sesión anterior. Posteriormente, se explicará en forma de lección magistral los contenidos básicos, orientando las explicaciones a lo que realmente es importante y/o haya presentado mayores dificultades de comprensión. Con el fin de facilitar el seguimiento de la exposición y estimular la atención del alumno, se utilizarán medios audiovisuales que incluirán contenidos básicos, imágenes y figuras aclaratorias.

Los últimos minutos de la misma se destinarán a resumir lo expuesto y principalmente a fijar conocimientos a través de conclusiones esquemáticas, claras y precisas.

La metodología de enseñanza y aprendizaje se apoya en actividades de tipo presencial y no presencial.

Actividades presenciales:

- Clases expositivas para introducir y desarrollar los conocimientos básicos de la asignatura, así como los conceptos y fundamentos necesarios para su comprensión. Se apoyan con la utilización de medios audiovisuales y los alumnos cuentan con una bibliografía básica que les ayuda a seguirlas y adquirir dichos conocimientos.
- Prácticas de aula que permitirán aclarar y comprender el alcance práctico de los contenidos de la materia. Tienen un carácter marcadamente participativo, ya que se basarán en la resolución de ejercicios prácticos y/o discusión de casos, entre otras actividades. En estas sesiones los alumnos podrán elaborar y defender argumentos, así como resolver problemas o cuestiones básicas relacionadas con la naturaleza de la empresa, su dirección, organización y estructura funcional.
- Tutorías grupales que abarcan diversas tareas, a valorar por el profesor según el desarrollo del curso y alcance del grupo donde se imparte la asignatura. Estas tareas pueden estar relacionadas con la resolución de dudas generales así como la verificación del correcto desarrollo y comprensión de los contenidos, la realización de alguna práctica que integre la mayor parte de los contenidos del curso, el repaso de aquellos conceptos que pudieran resultar menos asequibles a los alumnos, el seguimiento del progreso de los trabajos en grupo y su presentación y, finalmente, la orientación personalizada sobre fuentes bibliográficas y lecturas recomendadas para complementar y ampliar conocimientos sobre aspectos específicos de la materia. El desarrollo de estas tutorías se hará bajo el criterio del profesor, en función de las necesidades del grupo tutorado y siempre con la mayor proximidad posible a los alumnos, prestando atención a la diversidad y dando cabida a su iniciativa e inquietudes con el fin de mejorar su capacidad analítica y crítica.
- Sesión de evaluación del aprendizaje del estudiante.

Actividades no presenciales:

- Trabajo autónomo del estudiante principalmente centrado en el estudio de los contenidos impartidos en las clases presenciales como base para el correcto desarrollo de las clases prácticas.
- Trabajo en grupo sobre los temas o materias relacionadas con los contenidos de la asignatura. Permitirá al alumno perfeccionar sus competencias y habilidades relacionadas con el trabajo en equipo, la búsqueda de información, análisis y síntesis de contenidos, argumentación y capacidad expositiva.

Los alumnos podrán acceder a los materiales docentes para el correcto desarrollo de la asignatura a través del Campus Virtual de la Universidad. Esta plataforma también posibilita realizar foros de debate y consulta con el profesor. La comunicación con los alumnos se complementa, finalmente, con el correo electrónico.

El número de horas previsto para las actividades presenciales, como para las no presenciales aparece recogido en la siguiente tabla:

		TRABAJO PRESENCIAL								TRABAJO NO PRESENCIAL		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Tema 1		6	2			0,3			8,3	5	8	13
Tema 2		6	2			0,3			8,3	5	8	13
Tema 3		6	1			0,3			7,3	4	7	11
Tema 4		6	1			0,3			7,3	4	7	11
Tema 5		6	4			0,3			10,3	5	10	15
Tema 6		6	4			0,3			10,3	5	12	17
Tema 7		4	0			0,2			4,2	2	4	6
Exámenes								4	4		4	4
Total		**40**	**14**			**2**		**4**	**60**	**30**	**60**	**90**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	40	26,6	60 (40 %)
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	14	9,4	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	----		
	Prácticas clínicas hospitalarias	----		
	Tutorías grupales	2	1	
	Prácticas Externas	----		
	• Sesiones de evaluación	4	3	
No presencial	Trabajo en Grupo	30	20	90 (60 %)
	Trabajo Individual	60	40	
	Total	150		

MODALIDADES	Horas	%
No Presenciales	92.0	61.33
Evaluación	0.0	0.0
Clases Expositivas	42.0	28.0
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Prácticas de Aula/Semina	14.0	9.33
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

El sistema de evaluación se regirá por la siguiente normativa distinguiendo entre convocatoria ordinaria y extraordinaria:

Convocatoria ordinaria

La convocatoria ordinaria se regirá por un sistema de evaluación continua a lo largo del semestre y dos pruebas de evaluación. A la finalización del mismo tendrá lugar el examen final de la asignatura correspondiente a la convocatoria oficial (Enero-Febrero), para aquellos alumnos que no hayan superado la asignatura. En la siguiente tabla se muestra el detalle del método de evaluación y su ponderación sobre la nota final.

Evaluación	Actividades y pruebas	Peso en la calificación final (%)
Continua	1. Realización de prácticas de evaluación continua durante el desarrollo de las clases destinadas a tal efecto con la finalidad de aplicar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas. La dinámica de estas clases consistirá en la resolución en el aula por parte del alumno de ejercicios y/o casos propuestos para cada tema y planificados para cada sesión. En este apartado se valorará la participación activa del alumno en estas sesiones. El profesor podrá solicitar la entrega del material. La puntuación máxima a alcanzar por este concepto es de dos puntos.	20
	2. Realización de un trabajo en grupo, a propuesta del profesor, así como su exposición y defensa. La puntuación máxima es de un punto y medio.	15
	3. Participación del alumno con intervenciones en el desarrollo de las clases. La puntuación máxima a alcanzar por este concepto es de medio punto.	0
Pruebas de evaluación	A lo largo del semestre se realizarán dos pruebas de conocimiento. El modelo de examen será tipo test donde se evaluarán los contenidos impartidos hasta la fecha con cuestiones teóricas y/o teórico-prácticas. La primera prueba de evaluación se llevará a cabo a finales de octubre-principios de noviembre, y la segunda al finalizar la asignatura. Estas pruebas son eliminatorias de materia y puntúan un máximo de tres puntos cada una.	60
Examen Final	Al examen final acudirán aquellos alumnos que no han superado la asignatura mediante la suma de la calificación obtenida en la evaluación continua y las pruebas de evaluación, respetando los mínimos establecidos en ambas partes. El examen será tipo test con cuestiones teóricas y/o teórico-prácticas.	60

MÍNIMOS A APLICAR:

Será requisito necesario alcanzar, al menos, un 40% de la nota de evaluación continua (1.6 puntos) para sumar a la nota alcanzada en la realización del examen final en convocatoria ordinaria (o a las pruebas de evaluación para los alumnos que opten por realizarlas). Los alumnos que no alcancen el mínimo exigido quedarán fuera de la evaluación continua, no

pudiendo optar al examen a realizarse en convocatoria ordinaria. Para alcanzar la puntuación de 1.6 en evaluación continua es preciso puntuar, al menos, en los apartados 1 y 2 de dicha evaluación.

Igualmente, el mínimo exigido en el examen final (o bien en la suma de las pruebas de evaluación) es un 40% de la nota correspondiente por este concepto (2.4 puntos) para poder sumarlo a la nota alcanzada en la evaluación continua.

La siguiente tabla muestra las puntuaciones máximas a alcanzar en ambas partes, así como los mínimos exigidos:

	Puntuación máxima	**Mínimo a alcanzar**
Evaluación continua	4 puntos	1.6 puntos
Pruebas de evaluación	6 puntos	2.4 puntos
Examen final convocatoria ordinaria	6 puntos	2.4 puntos

Finalmente, para superar la asignatura es necesario alcanzar, al menos, 5 puntos una vez respetados los mínimos establecidos.

En las pruebas o ejercicios escritos se penalizará la sintaxis o la ortografía incorrecta.

Convocatoria extraordinaria

Los alumnos que no hayan superado, o no hayan podido seguir, la evaluación continua podrán superar la asignatura por convocatoria extraordinaria. Esta convocatoria consistirá en la realización de dos exámenes, uno correspondiente a la parte teórica (tipo test) y otro correspondiente a la parte práctica (para todos aquellos alumnos que no hayan alcanzado el mínimo de 1.6 puntos en la evaluación continua) que podrá consistir en la realización de varios ejercicios prácticos o bien en la realización de una práctica o caso que integre la mayor parte de los contenidos prácticos desarrollados en la asignatura. La puntuación máxima a alcanzar entre ambas partes es de 10 puntos, correspondiéndose 6 puntos a la parte teórica y 4 puntos a la parte práctica, siendo preciso respetar un mínimo del 40% en ambas partes para obtener la calificación final. El mínimo exigido para superar la asignatura es de 5 puntos, una vez respetados ambos mínimos.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

BÁSICA

Cuervo, A. (director) (2008): *Introducción a la Administración de Empresas*. Ed. Cívitas. Madrid.

COMPLEMENTARIA

Bueno, E. (2004): *Curso Básico de Economía de la Empresa*. Ed. Pirámide, Madrid.

Cepeda, I.; Lacalle, M.; Simón, J.R. y Romero, D. (2004): *Economía para Ingenieros*. Ed. Thomson, Madrid

Escanciano, L. y Fernández de la Buelga, L. (dir) (1995): *Administración de Empresas para Ingenieros*. Ed. Cívitas. Madrid.

Fernández, A. I. (1994): *Introducción a las Finanzas*. Ed. Civitas. Madrid.

Fernández, E., Avella, L. y Fernández, M. (2006): *Estrategia de Producción*. Ed. Mc Graw Hill, Madrid

Fernández, E.; Junquera, B. y del Brío, J. (2008): *Iniciación a los Negocios para Ingenieros*. *Aspectos Funcionales*. Ed. Paraninfo, Madrid.

González, E. y Ventura, J. (2003): *Fundamentos de Administración de Empresas*. Ed. Pirámide. Madrid.

Gómez-Mejía, L. R., Balkin, D. y Cardy, R. (2006): *Dirección y Gestión de Recursos Humanos*. Ed. Pearson-Prentice Hall, 3ª ed., Madrid.

Moyano, J.; Bruque, S. y Fidalgo, F.A. (2002): *Prácticas de Organización de Empresas. Cuestiones y Ejercicios Resueltos*. Ed. Prentice-Hall, Madrid

Pérez Gorostegui, E. (2009): *Curso de Introducción a la Economía de la Empresa*. Ed. Centro de Estudios Ramón Areces (C. E. R.A.), Madrid.

Pérez Gorostegui, E. (2009): *Casos Prácticos de Introducción a la Economía de la Empresa*. Ed. Centro de Estudios Ramón Areces (C. E. R. A.) Madrid.

Ventura, J. (2008): *Análisis Estratégico de la Empresa*. Ed. Paraninfo, Madrid.

Adicionalmente, se proporcionará al alumno artículos y material docente (casos, lecturas…) específicos para cada tema.

Otras fuentes de conocimiento utilizadas:

Páginas web de distintas entidades y organismos internacionales, europeos, nacionales, autonómicos y locales.

Páginas web de los principales medios de comunicación.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Fundamentos de Informática		**CÓDIGO**	GIGETO01-1-004
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería en Geomática y Topográfica por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Formación Básica	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Garcia Fuente Maria Del Pilar Almudena		agarciaf@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Suarez Fernandez Maria Del Rosario		mrsuarez@uniovi.es		
Garcia Carbajal Santiago				
Diaz Fernandez Maria Eugenia				
Garcia Fernandez Roberto		garciaroberto@uniovi.es		
Garcia Fuente Maria Del Pilar Almudena		agarciaf@uniovi.es		
Fernandez De Arriba Marta				
Riva Alvarez Claudio A . De La		claudio@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura recoge parte de las competencias de conocimientos básicos que ha de desarrollar el alumno, concretamente en ella se abarcan las que hacen referencia a los conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería. También recoge las siguientes competencias trasversales: capacidad de abstracción, capacidad de resolución de problemas, creatividad y trabajo en grupo.

Tras la enmarcación de la asignatura, tanto en la propia informática como en las demás disciplinas de la titulación, se llevarán a cabo introducciones a los campos que conforman los títulos de sus cuatro principales temas del programa: componentes software y hardware, sistemas operativos, programación y bases de datos, con una mayor incidencia en la programación que se concretará en el lenguaje de programación de propósito general Python, que es potente y versátil para cualquier rama de la ingeniería. La asignatura tiene un marcado carácter práctico para que el alumno aprenda interactuando con el ordenador, herramienta que le será imprescindible tanto a lo largo de sus estudios de grado como en la vida profesional.

3. Requisitos

Por ser una asignatura de competencias básicas no requiere ningún conocimiento específico previo que no haya sido desarrollado en las etapas de formación anteriores del alumno; no obstante, se considera que el alumno está mínimamente familiarizado como usuario común con el ordenador, y todos los conocimientos y destrezas añadidas que posea redundarán en un mayor provecho y menor esfuerzo en la asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Las competencias que se desarrollarán en esta asignatura, entendidas en el marco de una asignatura de carácter introductorio y breve, son:

- Competencia general:

  CG07-Saber aplicar conocimientos básicos de informática relativos al ámbito de estudio y de las

tecnologías de información y comunicación (TICs)

- Competencias básicas:

CE09-Conocer el funcionamiento básico de un ordenador y los sistemas operativos

CE10-Diseñar algoritmos y conocer distintas herramientas de programación para la resolución de problemas en ingeniería

CE11 Conocer y diseñar bases de datos

Estas competencias se concretan en los siguientes resultados de aprendizaje:

- Respecto a conocimientos básicos sobre el uso de los ordenadores

MB-RA45: Ubicar la informática dentro de las disciplinas de ingeniería.

MB-RA46: Conocer los fundamentos del sistema binario para entender la representación de la información en los ordenadores.

MB-RA47: Identificar los componentes hardware que constituyen un sistema informático, así como su interconexión en redes, y comprender el funcionamiento básico de los mismos.

MB-RA48: Distinguir los principales periféricos utilizados en un sistema informático y de manera específica en el campo de la ingeniería.

MB-RA49: Clasificar los distintos tipos de software que se utilizan en un sistema informático.

MB-RA50: Identificar y clasificar distintos tipos de sistemas informáticos y sus ámbitos de aplicación.

- Respecto a conocimientos básicos sobre sistemas operativos

MB-RA51: Conocer las principales funciones que desempeña un sistema operativo.

MB-RA52: Analizar qué servicios proporciona el sistema operativo a los programas y a los usuarios finales.

MB-RA53: Identificar los principales sistemas operativos se utilizan en entornos profesionales propios de la ingeniería y utilizar los principales servicios a nivel de usuario.

- Respecto a conocimientos básicos sobre bases de datos

MB-RA54: Conocer las principales funciones que desempeña un sistema de gestión de bases de datos.

MB-RA55: Realizar modelos de datos para problemas sencillos.

MB-RA56: Usar expresiones básicas para recuperar y modificar información almacenada en una base de datos.

MB-RA57: Identificar qué sistemas de gestión de bases de datos se utilizan en entornos profesionales propios de la ingeniería.

- Respecto a conocimientos básicos sobre programas de aplicación

MB-RA58: Identificar los principales programas de aplicación que se utilizan en entornos profesionales propios de la ingeniería.

- Respecto a conocimientos básicos sobre programación de ordenadores

MB-RA59: Comprender el concepto de algoritmo y el proceso de abstracción de un problema en la programación.

MB-RA60: Identificar el proceso de desarrollo de un programa y su ubicación dentro del proceso general de Ingeniería del Software.

MB-RA61: Reconocer las estructuras de datos elementales que proporciona un lenguaje de programación estructurado.

MB-RA62: Manejar las estructuras de control elementales de un lenguaje de programación estructurado.

MB-RA63: Abstraer operaciones.

MB-RA64: Diseñar pequeñas aplicaciones para resolver problemas elementales en entornos de trabajo colaborativo.

5. Contenidos

El desglose en temas y apartados de las materias que abarca la asignatura es el siguiente:

1. *Introducción*
   - Visión general de la informática, en el contexto de las demás disciplinas de la ingeniería
   - Estructura y funcionamiento de un ordenador
   - Representación de la información en un ordenador
2. *Introducción a la programación*
   - Abstracción de problemas para su programación: conceptos fundamentales
   - Variables, expresiones, asignación.
   - Uso de entrada/salida por consola
   - Manejo de estructuras básicas de control de flujo: secuencial, alternativa y repetitiva
   - Definición y uso de subprogramas y funciones. Ámbito de variables
   - Entrada/Salida a ficheros
   - Tipos y estructuras de datos básicas
   - Procesos de desarrollo de un programa. Del alto nivel a la ejecución en el procesador. Lenguajes compilados y lenguajes interpretados.
3. *Componentes hardware y software de un sistema informático*
   - Estructura y funcionamiento de un ordenador: Arquitectura de Von Neumann y el lenguaje máquina
   - Dispositivos periféricos
   - Interconexión de sistemas: tipos, mecanismos y aplicaciones
   - Tipos de software: software de base y software de aplicación
   - Tipos de sistemas informáticos y sus ámbitos de aplicación
4. *Introducción a las bases de datos*
   - Concepto de base de datos
   - Fundamentos del modelo relacional de datos
   - Realización de consultas y modificaciones
   - Sistemas de Gestión de Bases de datos en entornos profesionales de la ingeniería
5. *Introducción a los sistemas operativos*
   - Concepto y funciones que desempeña un sistema operativo
   - Interfaz y servicios que ofrece a los programas
   - Interfaz y servicios que ofrece a los usuarios
   - Sistemas operativos utilizados en entornos profesionales de ingeniería

Descripción genérica de las prácticas de laboratorio correspondientes a cada tema teórico:

1. Introducción a las herramientas en el laboratorio de prácticas (1h)

   a. La hoja de cálculo como herramienta (3h)

2. Programación (15h)

3. El hardware del computador (1,5h)

4. Diseño, implementación y explotación de una base de datos (4,5h)

5. Manejo avanzado del sistema operativo. Introducción a Linux. (3h)

6. Metodología y plan de trabajo

Las actividades presenciales del alumno consistirán en la asistencia a clases expositivas, a prácticas de laboratorio y a tutorías grupales. En las clases expositivas el profesor alternará la exposición de los contenidos teóricos de la asignatura con la realización de ejemplos y ejercicios sobre los mismos, fomentando en lo posible la participación del alumnado en la resolución de problemas, colaborando con sus compañeros en pequeños grupos. Las prácticas de laboratorio serán por el contrario individuales, para asegurar la adquisición de las habilidades prácticas básicas por cada alumno. Las tutorías grupales se dedicarán a la puesta en común por parte de los alumnos de las dudas y dificultades que se les hayan presentado durante el proceso de aprendizaje. El profesor también puede usar estas horas para guiar los trabajos en grupo.

Las actividades no presenciales consistirán en el estudio de la materia teórica, la realización de los ejercicios y problemas que el profesor proponga o publique a través del Campus Virtual, y la realización de trabajos en grupo.

La asignatura requiere un total 150 horas entre trabajo presencial y no presencial del alumno.

Las actividades formativas y su distribución en horas será la siguiente:

Tipo	Horas	
		H
Clases expositivas	28	60
Clases prácticas de laboratorio	28	
Tutorías grupales	2	
Sesiones de evaluación	2	
Trabajo individual	70	90
Trabajo en grupo	20	
		150

La relación de las actividades propuestas con las competencias es la siguiente:

Modo	Tipo	Competencias
Trabajo Presencial	Clases expositivas	CI01, CT01, CT02, CT03, CT04
	Clases prácticas de laboratorio	CI01, CT01, CT02, CT03, CT04
	Tutorías grupales	CI01, CT04
	Sesiones de evaluación	CI01, CT01, CT02, CT03, CT04
Trabajo Personal del Estudiante	Trabajo individual	CI01, CT01, CT02, CT03
	Trabajo en grupo	CI01, CT01, CT02, CT03, CT04

El desglose del trabajo por temas es el siguiente:

		TRABAJO PRESENCIAL					**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula de informática*	*Tutorías grupales*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Tema 1.	10	2	4			6		4	4
Tema 2.	86	15	15			30	20	36	56
Tema 3	13,5	3	1,5			4,5		9	9
Tema 4	21,5	5	4,5			9,5		12	12
Tema 5	15	3	3			6		9	9
-	4			2	2	4			
Total	**150**	**28**	**28**	**2**	**2**	**60**	**20**	**70**	**90**

El resumen por modalidades de trabajo se muestra seguidamente:

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	28	18.7	60
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres			
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	28	18.7	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales	2	1.3	
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	2	1.3	
No presencial	Trabajo en Grupo	20	13.3	90
	Trabajo Individual	70	46.7	
	Total	150		

MODALIDADES	Horas	%
Prácticas de Laboratorio	28.0	18.67
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Prácticas de Aula/Semina	0.0	0.0
Evaluación	0.0	0.0
No Presenciales	92.0	61.33
Clases Expositivas	28.0	18.67
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Convocatoria ordinaria

La única modalidad de evaluación que se considerará en esta convocatoria es la evaluación continua.

La calificación final de la evaluación continua constará de dos partes, teoría y práctica, con los siguientes pesos:

· Teoría 50%

· Prácticas 50%

La calificación de la parte teórica se dividirá a su vez en dos partes: controles de teoría realizados a lo largo del curso y un trabajo en grupo, con los siguientes pesos:

· Controles de teoría: 80%

· Trabajo en grupo: 20%

La nota de la evaluación práctica se obtendrá mediante trabajos individuales que consistirán en resolución de problemas durante las sesiones prácticas que serán evaluados por los profesores.

Si no se alcanza un 4 (sobre 10) en alguna de las dos partes, la calificación final será de suspenso. Para superar la evaluación continua la calificación final debe ser de al menos un 5 sobre 10.

Las actividades evaluables no realizadas por el alumno, entrarán a contabilizar en el cómputo de la nota correspondiente con un cero. No obstante, si el peso total de estas actividades supone más del 50% de la nota total, la calificación final será “no presentado”.

Convocatoria extraordinaria

La evaluación constará de un examen teórico y uno práctico, con los siguientes porcentajes sobre la nota final:

· Examen extraordinario de teoría: 50%

· Examen extraordinario de prácticas: 50%

Habrá que alcanzar al menos un 5 en el examen teórico y un 5 el examen práctico para realizar el cómputo de la calificación final.

Los alumnos que hayan obtenido una nota mayor o igual a 5 en una de las dos partes de la convocatoria ordinaria, no tendrán obligación de examinarse en las convocatorias extraordinarias (durante ese curso académico) de la parte superada.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Recursos bibliográficos

- Introducción a la Informática. 6ª Edición

  Autor: George Beekman

  Editorial: Pearson - Prentice Hall, 2004

Recursos bibliográficos Complementarios

- Conceptos de Informática, Serie Schaum.

  Autores: Prieto, A., Prieto, B

  Editorial: McGraw Hill, 2005

- Introducción a la Informática. 4ª Edición

  Autores: Alberto Prieto, Antonio Lloris, J.C.Torres

  Editorial: McGraw Hill, 2006

- Fundamentos de Bases de Datos (5ª edición)

  Autores: A. Silberschatz, H.F; Korth, S. Sudarshan

  Editorial: McGraw Hill, 2006

· Manuales y recursos *on line* sobre el lenguaje de programación utilizado en prácticas de laboratorio.

Recursos software

- Software básico para la realización de prácticas en el laboratorio: sistemas operativos Windows y Unix o Linux, paquete de ofimática (hoja de cálculo, procesador de texto, sistema de gestión de bases de datos,...).
- Entorno de desarrollo portable para el lenguaje utilizado en prácticas de programación.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Mecánica y Termodinámica		**CÓDIGO**	GIGETO01-1-005
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería en Geomática y Topográfica por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Formación Básica	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano English	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Palacios Diaz Sergio Luis		slpalacios@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Palacios Diaz Sergio Luis		slpalacios@uniovi.es		
Garcia Fuertes Wifredo		wifredo@uniovi.es		
Diaz Crespo Maria Rosario		charo@uniovi.es		
Iglesias Pastrana Roberto Luis		roberto@uniovi.es		
Fernandez Calleja Javier Jesus		jfcalleja@uniovi.es		
Fernandez Diaz Julio Manuel		julio@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura pertenece a la Materia de Física del Módulo de Formación Básica y se imparte en el primer semestre de primer curso.

3. Requisitos

Se recomienda haber cursado Física en 2º de bachillerato y tener conocimientos matemáticos previos de cálculo vectorial, trigonometría y derivación e integración de funciones de una variable.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Los objetivos de esta asignatura están relacionados con las siguientes competencias generales transversales de la titulación:

CG03 Ser capaz de analizar y sintetizar.

CG04 Ser capaz de organizar y planificar.

CG06 Ser capaz de utilizar una o más lenguas extranjeras.

CG07 Saber aplicar conocimientos básicos de informática relativos al ámbito de estudio y de las tecnologías de información y comunicación (TICs).

CG08 Ser capaz de gestionar la información.

CG09 Ser capaz de resolver problemas.

CG10 Ser capaz de tomar decisiones.

CG11 Saber gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo y organizar los recursos disponibles.

CG12 Ser capaz de trabajar en equipo.

CG15 Ser capaz de conocer otras culturas y costumbres y reconocer la diversidad y multiculturalidad.

CG16 Ser capaz de desarrollar un razonamiento crítico.

CG19 Ser capaz de aprender de manera autónoma.

CG24 Ser capaz de tener motivación por la calidad.

CG25 Ser capaz de tener sensibilidad hacia temas medioambientales.

CG26 Saber comprometerse con la igualdad de sexo, tanto en los ámbitos laborales como personales, uso de lenguaje no sexista, ni racista.

CG27 Saber comprometerse con la igualdad de derechos de las personas con discapacidad

CG28 Saber comprometerse con una cultura de paz.

Asimismo, los objetivos conciernen a las siguientes competencias específicas:

CB06 Aplicar los conocimientos generales de física a problemas en Ingeniería.

CB08 Comprender los fundamentos físicos relacionados con la mecánica y la termodinámica y su aplicación en la resolución de problemas propios de la ingeniería.

Las competencias antedichas se deben concretar en los siguientes resultados de aprendizaje:

- MB-RA27 Manejar con corrección la simbología física recomendada, tanto en cuanto a magnitudes como a unidades.
- MB-RA28 Entender la descripción físico-matemática del movimiento de una partícula y conocer las magnitudes que lo cuantifican.
- MB-RA29 Comprender las leyes y teoremas que relacionan el movimiento de las partículas con las causas que lo provocan.
- MB-RA30 Comprender los conceptos y principios necesarios para el estudio de procesos de intercambio de calor en sistemas cerrados de gases ideales.
- MB-RA31 Adquirir las destrezas relacionadas con el trabajo de laboratorio y con el tratamiento de medidas y errores.

5. Contenidos

Tema 1.Magnitudes físicas. Tratamiento de errores de medidas.

Cantidad, unidad, magnitud y medida. Tipos de magnitudes. Sistemas de unidades. Dimensión de una magnitud. Magnitudes adimensionales. Principio de homogeneidad. Teoría de errores.

Tema 2.Cinemática de la partícula.

Sistemas de referencia. Vector de posición y trayectoria. Velocidad. Aceleración. Componentes intrínsecas de la velocidad y de la aceleración. Movimientos particulares.

Tema 3.Dinámica de la partícula: Fuerzas.

Leyes de Newton. Sistemas de referencia inerciales. Conservación del momento lineal. Fuerzas solicitantes y reacciones. Rozamiento al deslizamiento. Fuerzas elásticas. Teorema del momento angular. Fuerzas centrales.

Tema 4.Dinámica de la partícula: Trabajo y energía.

Trabajo. Potencia. Fuerzas conservativas. Teorema de la energía cinética. Teorema de la energía mecánica.

Tema 5.Introducción a la dinámica del sólido rígido.

Centro de masas. Momentos de inercia. Teorema de Steiner. Movimiento de traslación. Momento angular respecto a un eje fijo. Dinámica del movimiento de rotación en torno a un eje fijo. Movimiento general.

Tema 6.Termometría y calorimetría. Primer principio de la termodinámica.

Principio cero: Equilibrio térmico. Escalas termométricas. Sistemas termodinámicos y ecuación de estado. Tipos de sistemas y procesos termodinámicos. Procesos en sistemas cerrados de gases ideales. Trabajo de expansión en procesos cuasiestáticos. Interpretación cinética de la temperatura: Energía interna. Experiencia de Joule. Primer principio de la Termodinámica. Calores específicos de gases ideales. Procesos politrópicos. Cambios de fase y calor latente.

Tema 7.Segundo principio de la termodinámica.

Procesos cuasiestáticos. Procesos reversibles e irreversibles. Teorema de Carnot. Segundo principio de la Termodinámica. Eficiencia de motores y máquinas de ciclo inverso. Entropía.

6. Metodología y plan de trabajo

Todas las diferentes actividades están encaminadas a que el alumno adquiera las competencias generales y específicas relacionadas con la materia.

En las siguientes tablas se detalla la relación entre las actividades formativas y las competencias que debe adquirir el estudiante en cada una de las actividades.

ACTIVIDADES PRESENCIALES	
CLASES EXPOSITIVAS (CE/SE)	
Actividad	**Competencias**
1. Exposición y explicación de los contenidos teóricos de la asignatura por parte del profesor	CG03, CG06, CG08, CG10, CG11, CG15, CG16, CG24, CG25, CG26, CG27, CG28, CB06, CB08
2. Ejemplificación de los contenidos de la asignatura y resolución de problemas—tipo por parte del profesor	
3. Actividades de evaluación en grupos grandes	
PRÁCTICAS DE AULA/SEMINARIOS/TALLERES (PA/SE)	
Actividad	**Competencias**
4. Resolución de problemas	CG03, CG04, CG08, CG09, CG15, CG16, CG19, CG24, CG25, CG26, CG27, CG28, CB06, CB08
5. Actividades formativas en grupos de trabajo	

6. Exposición y defensa de problemas, trabajos, proyectos	
7. Actividades de evaluación en grupos reducidos	
PRÁCTICAS DE LABORATORIO (PL/SE)	
Actividad	**Competencias**
8. Manejo de equipos de medida en laboratorio	CG03, CG04, CG06, CG07, CG08, CG09, CG10, CG15, CG16, CG19, CG24, CG25, CG26, CG27, CG28, CB06, CB08
9. Uso de software de simulación y/o tratamiento de datos experimentales	
10. Análisis de resultados y realización de informes de prácticas	
11. Actividades de evaluación en grupos muy reducidos	
EVALUACIÓN FINAL (SE)	
12. Evaluación final	CG03, CG04, CG06, CG08, CG10, CG11, CG16, CG24, CG25, CG26, CG27, CG28, CB06, CB08
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES (TRG/TRI)	
Actividad	**Competencias**
13. Trabajo individual	CG03, CG04, CG06, CG07, CG08, CG09, CG10, CG11, CG15, CG16, CG19, CG24, CG25, CG26, CG27, CG28, CB06, CB08
14. Trabajo en grupo	

		TRABAJO PRESENCIAL								**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Tema 1	10.5	2	0.5	2.5				0.5	5.5	1	4	5
Tema 2	27.5	5.5	2	1.5				0.5	9.5	3	15	18
Tema 3	30.5	6.5	2					1	9.5	3	18	21
Tema 4	14	4	1.5					0.5	6	2	6	8
Tema 5	26	4	2	1.5				0.5	8	3	15	18
Tema 6	23	5.5	3	1.5				0.5	10.5	2.5	10	12.5
Tema 7	18.5	5	2	1.5				0.5	9	1.5	8	9.5
Total	**150**	**32.5**	**13**	**8.5**				**4**	**58**	**16**	**76**	**92**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	32.5	21.7	58
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	13	8.7	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	8.5	5.7	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales			
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	4	2.7	
No presencial	Trabajo en Grupo	16	10.6	92
	Trabajo Individual	76	50.6	
	Total	150	100	150

MODALIDADES	Horas	%
Tutorías Grupales	0.0	0.0
Clases Expositivas	35.0	23.33
Evaluación	0.0	0.0
Prácticas de Aula/Semina	14.0	9.33
Prácticas de Laboratorio	9.0	6.0
No Presenciales	90.0	60.0
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Evaluación ordinaria.

Para estudiantes a tiempo completo.

Bloque 1: CE+PA

Sistema de evaluación: Pruebas objetivas escritas teóricas y/o prácticas de realización individual.

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA30

Porcentaje: 70%, que se distribuye como sigue:

a) Un 30% corresponde a evaluación continua mediante varias pruebas objetivas o prácticas que se irán realizando a lo largo del curso. Sólo podrán optar a la evaluación continua los alumnos que asistan al menos a un 75% de las CE/PA.

b) Un 40% corresponde al examen final ordinario.

Bloque 2: PL

Sistema de evaluación: Evaluación de prácticas de laboratorio

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA31

Porcentaje: 20%, que se distribuye como sigue:

a) Un 10% por asistencia y actitud positiva (atención, aprovechamiento, etc.) al menos a un 75% de las sesiones de prácticas de laboratorio.

b) Un 10% por la evaluación de informes de laboratorio o la realización de pruebas objetivas durante las sesiones de prácticas de laboratorio.

c) Aquellos estudiantes cuya nota total de los apartados a) y b) de este Bloque sea inferior al 5% perderán el derecho a la evaluación continua (30% del apartado a del Bloque 1).

Bloque 3: Control de asistencia

Sistema de evaluación: Control de asistencia y notas del profesor acerca de la participación activa del alumno en actividades individuales y colectivas durante el proceso de aprendizaje en las CE y PA.

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA30

Porcentaje: 10%.

La máxima puntuación que podrá conseguir un alumno a tiempo completo es de 10.

Para estudiantes a tiempo parcial.

Los alumnos que cursen la asignatura en régimen de dedicación a tiempo parcial deberán asistir obligatoriamente al menos a un 75% de las sesiones de prácticas de laboratorio y con ello podrán acceder al 20% correspondiente a la evaluación de las mismas.

Bloque 1: CE+PA

Sistema de evaluación: Pruebas objetivas escritas teóricas y/o prácticas de realización individual.

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA30

Porcentaje: 40%, que se corresponde al examen final ordinario.

Bloque 2: PL

Sistema de evaluación: Evaluación de prácticas de laboratorio

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA31

Porcentaje: 20%, que se distribuye como sigue:

a) Un 10% por asistencia y actitud positiva (atención, aprovechamiento, etc.) al menos a un 75% de las sesiones de prácticas de laboratorio.

b) Un 10% por la evaluación de informes de laboratorio o la realización de pruebas objetivas durante las sesiones de prácticas de laboratorio.

La máxima puntuación que podrá conseguir un alumno a tiempo parcial es de 6.

Evaluación extraordinaria.

Para todos los estudiantes.

Bloque 1: CE+PA

Sistema de evaluación: Pruebas objetivas escritas teóricas y/o prácticas de realización individual.

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA30

Porcentaje: 70%.

Bloque 2: PL

Sistema de evaluación: Pruebas objetivas escritas relativas a las prácticas de laboratorio.

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA31

Porcentaje: 10%.

La máxima puntuación que podrá conseguir un alumno a tiempo completo es de 8.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

A lo largo del curso, cada profesor especificará el material bibliográfico recomendado para los diversos bloques temáticos de la asignatura. A título informativo, a continuación se relacionan textos que pueden ser recomendables para alguno de los bloques temáticos. Para el desarrollo de las prácticas de laboratorio, se pondrán guiones de prácticas a disposición del alumno.

Alonso, M., Finn, E. J., 1995. *Física*, Addison-Wesley.

Halliday, D., Resnick, R., Walker J., 2001. *Fundamentos de Física*, (2 vols.), Compañía Editorial Continental, México.

Young, H. D., Freedman, R. A. Sears, F. W., Zemansky, M. W., 2009. *Física universitaria*(2 vols.), Pearson.

Serway, R. A., Jewett, J. W., 2005, *Física para Ciencias e Ingeniería* (2 Vols.), Thomson.

Tipler, P. A., Mosca, G., 2010. *Física para la ciencia y la tecnología* (2 vols.), Reverté.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Estadística		**CÓDIGO**	GIGETO01-1-006
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería en Geomática y Topográfica por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Formación Básica	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Colubi Cervero Ana Maria		colubi@uniovi.es		
Llorian Fernandez-Rivera Maria Del Rosario		llorian@uniovi.es		
Garrido Blanco Laura				
Gonzalez Rodriguez Gil		gil@uniovi.es		

2. Contextualización

La Estadística se enmarca dentro del módulo de formación básica (materia de Matemáticas) en el ámbito de la Ingeniería. La asignatura es instrumental y puede relacionarse con cualquiera de los campos de la titulación en los que la experimentación no sea determinista, sino que situaciones similares dan lugar a resultados diferentes. Esta herramienta es vital para los ingenieros ya que les permite comprender fenómenos sujetos a variaciones y predecirlos, explicarlos o, en ocasiones, controlarlos de forma eficaz.

El conocimiento científico en la ingeniería se basa cada vez más a menudo en soluciones estadísticas. A la hora de presentar resultados, es imprescindible conocer y manejar las mejores técnicas y ser conscientes del alcance de las conclusiones. De la misma forma, los procesos de producción, desarrollo de productos, manufactura, mercadotecnia, finanzas, recursos humanos, compras, ventas, etc., requieren experimentación y control de la calidad, para lo que la Estadística se hace fundamental. De esta forma, un ingeniero que domine las distintas técnicas estadísticas puede llegar a ser mucho más eficaz en todas las fases de su trabajo, especialmente en las que tengan que ver con la investigación, desarrollo y producción.

El objetivo de la asignatura de Estadística es introducir los conceptos principales de estadística descriptiva, probabilidad e inferencia mediante ejemplos. Los contenidos se adaptan a las necesidades de los alumnos de ingeniería. La Estadística se entenderá como una herramienta para solucionar problemas concretos, por lo que todos los ejemplos y problemas propuestos reproducirán situaciones prácticas realistas. Una de las tareas más importantes será expresar esos problemas concretos en términos estadísticos. De esta forma se podrán aplicar de forma sencilla los métodos estándar. Se enfatizará la importancia de exponer las conclusiones estadísticas en su contexto, con objeto de que se puedan comprender sin conocimientos técnicos.

Los contenidos se refieren principalmente a la descripción, formalización y análisis de datos experimentales, lo que constituye el núcleo del proceso estadístico. En concreto, en un primer módulo se introducirán las medidas muestrales descriptivas de localización central, dispersión, posición y forma más útiles en el contexto considerado. Un segundo módulo estará dedicado a la formalización del estudio de poblaciones mediante el Cálculo de probabilidades. Este estudio tiene un doble objetivo; por un lado, se introducirán los modelos teóricos más usuales en ingeniería que se podrán utilizar cuando el conocimiento de la población sea suficientemente amplio. Por otro lado, si es difícil llegar a conocer la población completa, se utilizará el Cálculo de probabilidades como herramienta para poder realizar inferencias sobre las poblaciones a partir de las muestras. El proceso inferencial se analizará en un tercer módulo.

3. Requisitos

Las competencias previas recomendables son:

- Capacidad de abstracción: trasladar del lenguaje coloquial al lenguaje matemático (y viceversa).

- Manejar y comprender la simbología matemática básica.
- Manejar los conceptos básicos de la teoría de conjuntos y sus aplicaciones.
- Manejar y comprender la función real con variable real.
- Operar con la funciones habituales en ingeniería (logarítmicas, exponenciales, potenciales, etc.).
- Transformar unidades de una escala a otra.

Los conocimientos previos recomendables son:

- Es muy conveniente que se haya cursado la asignatura de Matemáticas II o Matemáticas aplicadas a las Ciencias Sociales en 2º de Bachillerato.
- Es recomendable haber cursado todas las materias de Matemáticas del Bachillerato.
- Sería deseable, también, que el alumno haya cursado las asignaturas de "Álgebra Lineal" y "Cálculo" en el 1er semestre de esta titulación.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Al final del semestre, se pretende que los estudiantes adquieran las siguientes competencias generales indicadas en la memoria de verificación de la titulación:

- CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad y razonamiento crítico.
- CG5 Capacidad de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería, tanto en forma oral como escrita, y a todo tipo de públicos.
- CG9 Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.
- CG14 Honradez, responsabilidad, compromiso ético y espíritu solidario.
- CG15 Capacidad de trabajar en equipo

La Estadística se enmarca dentro del módulo de formación básica, contribuyendo a adquirir la siguiente competencia específica:

CB1: Capacidad para la resolución de los problemas estadísticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre estadística.

Estas competencias se pueden concretar en que el alumno debe ser capaz deque alcanzar los siguientes resultados de aprendizaje:

1. Distinguir las distintas etapas que intervienen en el proceso estadístico (desde la recogida de datos hasta la redacción del informe técnico con las conclusiones fundamentales) que son necesarias para realizar un estudio correcto y transparente.
2. Reconocer las distintas fuentes de error que pueden surgir en el diseño de experimentos y el análisis de datos para poder controlar e informar de su efecto.
3. Organizar, filtrar, describir y sintetizar los datos experimentales, bien con fines puramente descriptivos, bien como primer paso en el proceso estadístico de obtención de conclusiones generales a partir de muestras.
4. Reconocer las situaciones tipo de las que surgen datos estadísticos para familiarizarse con los modelos teóricos de los que se obtienen dichos datos.
5. Comprender el razonamiento probabilístico inductivo que permite obtener conclusiones acerca de un modelo teórico a partir de una serie de datos experimentales representativos evaluando el grado de error que se puede cometer.
6. Juzgar la corrección de estadísticas publicadas, localizando en su caso los puntos críticos.
7. Tomar decisiones a partir de datos experimentales.
8. Organizar y planificar estrategias de trabajo razonadamente.

A su vez, los resultados de aprendizaje se concretan en que el alumno sea capaz de:

1. Manejar las distintas escalas de medida y posibilidades de las mismas en el análisis estadístico.
2. Discriminar entre los objetivos de un análisis estadístico: descriptivo e inferencial.
3. Distinguir entre una población estadística y una muestra de la misma.
4. Comprender la información proporcionada por una tabla estadística que ordena los datos de una muestra.
5. Resumir la información de una muestra mediante medidas de centralización, dispersión y posición.

6. Comparar la información obtenida de muestras diferentes.
7. Reconocer el grado de dependencia existente entre diferentes características de una muestra.
8. Modelizar mediante una función (lineal o no lineal) la dependencia existente entre las distintas características de la muestra. Utilizar el modelo para la predicción. Fiabilidad de la misma.
9. Conocer la base probabilística de la Inferencia estadística.
10. Asignar a distintos comportamientos de la vida real modelos estadísticos. Identificar las distintas distribuciones.
11. Utilizar técnicas descriptivas de clasificación y obtención de información a través de parámetros característicos de la muestra o población analizada.
12. Estimar parámetros desconocidos de una población a partir de una muestra.
13. Manejar principios y aplicaciones de los contrastes de hipótesis estadísticos.
14. Comparar dos poblaciones a partir de parámetros característicos y desconocidos de las mismas.
15. Formular problemas reales en términos estadísticos (estimación de parámetros, contraste de hipótesis,…) y aplicar la Inferencia estadística a su resolución.
16. Poseer destreza en el manejo de tablas, calculadoras y paquetes estadísticos.
17. Ser capaz de utilizar la Estadística como herramienta necesaria en su futuro ejercicio profesional.

5. Contenidos

- ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA: Conceptos básicos: Población y muestra. Parámetros y estadísticos. Distribuciones de frecuencias. Representaciones gráficas. Medidas de tendencia central, posición y dispersión. Regresión y correlación lineal. Otros tipos de regresión.
- CÁLCULO DE PROBABILIDADES: Sucesos. Concepto de probabilidad y propiedades. Teoremas fundamentales en probabilidad: Teorema de Bayes. Variable aleatoria. Función de distribución. Modelos de probabilidad más usuales en Ingeniería, sus características más importantes y sus aplicaciones.
- INFERENCIA ESTADÍSTICA: Estimación puntual. Estimación por intervalos: coeficiente de confianza. Construcción de intervalos de confianza para los parámetros habituales. Contraste de hipótesis paramétricas: Conceptos relacionados con el contraste de hipótesis. Contrastes no paramétricos: Test ji-cuadrado, ajuste a una distribución, tests de independencia y de homogeneidad. Tests de normalidad. Inferencia en regresión.

6. Metodología y plan de trabajo

1.- El aprendizaje en grupo con el profesor.

Se utilizará una combinación de lección magistral, aprendizaje basado en problemas y el planteamiento de ejemplos prácticos básicos en las clases expositivas. De esta forma, el profesor podrá incidir en las ideas más importantes de cada tema, discriminando lo fundamental de lo más accesorio, y presentar una determinada forma de trabajar y estudiar la asignatura.

En las prácticas de aula, si el número de alumnos está alrededor de los 40, se utilizará el modelo participativo y el trabajo en equipo como elemento esencial en aprendizaje basado en problemas. El profesor fomentará la comunicación con el alumnado. Una metodología similar se utilizará en las clases de prácticas de laboratorio, así como en las tutorías grupales. En las prácticas de laboratorio se favorecerá la participación del alumno en la experimentación, con el planteamiento de ejemplos reales y simulados. El alumnado deberá preparar la materia previamente a las clases para que durante las horas presenciales se debatan las dudas conceptuales y dedicar el tiempo necesario a resolver ejercicios guiados.

2.- El estudio individual.

El trabajo personal que un estudiante debe realizar para adquirir la capacidad de abstracción que le permite aplicar los procedimientos estadísticos a los diversos problemas con los que se irá enfrentando es importante. Se tratará de dirigir al alumno en actividades orientadas al aprendizaje basado en problemas utilizando una gama amplia de situaciones realistas a las que se puede enfrentar un ingeniero con ayuda de la Estadística.

3.- El trabajo en grupo del alumnado.

En las clases de prácticas de aula, prácticas de laboratorio y tutorías grupales se fomentará que el alumnado pueda trabajar en grupo. Se promoverá la comunicación, indicando las ventajas de la solidaridad en la búsqueda de objetivos comunes y el reparto las responsabilidades.

3.- La Tutoría.

Las tutorías se realizan individualmente para resolver aquellas dudas que el alumno no haya solucionado por su cuenta.También se facilitará al alumno la posibilidad de plantear sus dudas a través del correo electrónico. En las clases de tutorías grupales pueden debatirse algunos de los problemas más generales que se encuentra el alumno para adquirir las competencias.

		TRABAJO PRESENCIAL								**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	**Aprox. 37**	**5**	**4**	**4**				**1**	**14**			**23**
CÁLCULO DE PROBABILIDADES	**Aprox. 55,25**	**14**	**5**	**0**		**1**		**1,5**	**21,5**			**33,75**
INFERENCIA ESTADÍSTICA	**Aprox. 57,75**	**7**	**4**	**9**		**1**		**1,5**	**22,5**			**35,25**
Total	**Aprox. 150**	**26**	**13**	**13**		**2**		**4**	**58**			**92**

Las horas dedicadas a las diferentes partes de la asignatura, y que están recogidas en el cuadro anterior, hay que considerarlas aproximadas.

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	**26**	**44.83%**	**58 (38.67%)**
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	**13**	**22.41%**	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	**13**	**22.41%**	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales	**2**	**3.45%**	
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	**4**	**6.90%**	
No presencial	Trabajo en Grupo			**92 (61.33%)**
	Trabajo Individual			
	Total	**150**		

MODALIDADES	Horas	%
No Presenciales	90.0	60.0
Clases Expositivas	28.0	18.67
Prácticas de Laboratorio	14.0	9.33
Evaluación	0.0	0.0
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Prácticas de Aula/Semina	14.0	9.33
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

La evaluación de la asignatura consta de dos partes. En las dos se valorará si el alumno adquirió las capacidades y resultados de aprendizaje previstos al comienzo del semestre.

La primera parte consiste en valorar si el alumno adquirió las capacidades planteadas al principio del semestre teniendo en cuenta el trabajo autónomo y en grupo realizado en las clases. En esta primera parte también se valorarán el trabajo autónomo o grupal realizado por el alumno durante el curso, así como su participación activa en el desarrollo de la asignatura. El peso total de esta parte es del 40% en la nota final. Para su evaluación, se realizará una prueba relativa a las clases prácticas para conocer si el alumno alcanzó los resultados de aprendizaje previstos (RES 1 a RES 8) mediante la utilización del paquete estadístico R que habrá manejado previamente con un peso del 15% en la nota final. La prueba, consensuada por todos los profesores de prácticas, consistirá en la resolución de ejercicios y ejecución de tareas reales y/o simuladas según la metodología de resolución empleada a lo largo de la asignatura con la ayuda del paquete estadístico R para realizar los cálculos necesarios en cada caso. También se recogerán ejercicios que el alumno resolverá en clase en fechas concretas: un primer bloque se referirá al módulo de estadística descriptiva con un peso total del 15% en la nota final, el segundo bloque será relativo al módulo de cálculo de probabilidades con un peso total de un 10% en la nota final. Esta primera parte se evaluará una única vez en los términos descritos, conservándose la calificación obtenida (si el alumno no hubiese concurrido a alguna de las evaluaciones descritas su calificación será de 0 puntos) tanto para la convocatoria Ordinaria como para las Extraordinarias correspondientes.

La segunda parte consiste en comprobar si el alumno alcanzó las capacidades previstas mediante la evaluación de los resultados de aprendizaje alcanzados. Para ello se realizará un examen teórico-práctico que tendrá lugar al final del semestre. En este examen también se puntúa una parte del trabajo autónomo y grupal del alumno, el correspondiente al conocimiento de los conceptos, la resolución de problemas y la capacidad de comunicarlos y transmitirlos en forma escrita (en este caso podrá penalizarse la incorrección lingüística y ortográfica del alumno). La prueba consistirá en la resolución de ejercicios y ejecución de tareas reales y/o simuladas según la metodología de resolución empleada a lo largo de la asignatura. El peso total de la misma en la nota final es el 60%. La evaluación de esta parte podrá realizarse mediante preguntas de tipo objetivo (tipo test) o no objetivo (de desarrollo), o de ambos tipos.

Sistemas de evaluación	Resultados de aprendizaje	Porcentaje
Examen sobre prácticas de laboratorio (con ejecución de tareas reales y/o simuladas) y valoración sobre trabajos individuales y en grupo y participación activa en clase.	CB1, CG3, CG4, CG5, CG14, CG15 (de RES 1 a RES 8)	15
Ejercicios resueltos en clase en fechas concretas 1. Módulo de Estadística Descriptiva 2. Módulo de Cálculo de Probabilidades	CB1, CG3, CG4, CG5 (de RES 1 a RES 8)	15 10
Examen teórico-práctico (prueba escrita y de ejecución de tareas reales y/o simuladas)	CB1, CG3, CG4, CG5 (de RES 1 a RES 8)	60

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Arnaldos, F., Díaz, M.T., Faura, U., Molera, L., Parra, I.: ***"Estadística Descriptiva para economía y Administración de empresas"***, Thomson, 2003.

Canavos, G.C.: ***"Probabilidad y estadística. Aplicaciones y métodos"***, Mc Graw Hill, 1988.

Cao, R *et al.* **Introducción a la Estadística y sus aplicaciones**. Ediciones Pirámide. 2001

Colubi, A, González, G:**Curso de Estadística Aplicada**. Ediciones Lobo. 2010.

Colubi, A , González, G:**Problemas resueltos de Estadística Aplicada**. Ediciones Lobo. 2010.

Devore, J.L.: ***"Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias"***. Thomson, 2005.

Kenett, R.S., Zacks, S.: ***"Estadística industrial moderna"***. Thomson, 2000.

Mendenhall, W., Sincich, T.: ***"Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias"***. Prentice Hall, 1997.

Navidi, W. **Estadística para ingenieros y científicos**. McGraw Hill. 2006.

Peña, D.: ***"Estadística. Modelos y métodos"***. Alianza Universidad, 1991.

Peña, D.: ***"Fundamentos de Estadística"***. Alianza editorial, 2001.

Scheaffer, R.L., Mc Clave, J.T.: ***"Probabilidad y estadística para ingeniería"***. Grupo Editorial Iberoamérica, 1993.

Walpole, R.E., Myers, R.H.,Myers, S.L.: ***"Probabilidad y estadística para ingenieros"***. Pearson Educación, 1998.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Ondas y Electromagnetismo		**CÓDIGO**	GIGETO01-1-007
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería en Geomática y Topográfica por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Formación Básica	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano English	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Fernandez Diaz Julio Manuel		julio@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Garcia Fuertes Wifredo		wifredo@uniovi.es		
Iglesias Pastrana Roberto Luis		roberto@uniovi.es		
Fernandez Diaz Julio Manuel		julio@uniovi.es		
Arganza García Blas		blas@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura pertenece a la Materia de Física del Módulo de Formación Básica y se imparte en el segundo semestre de primer curso.

3. Requisitos

Se recomienda haber cursado Física en 2º de bachillerato y tener conocimientos matemáticos previos de cálculo vectorial, trigonometría y derivación e integración de funciones de una variable.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Los objetivos de esta asignatura están relacionados con las siguientes competencias generales transversales de la titulación:

CG03 Ser capaz de analizar y sintetizar.

CG04 Ser capaz de organizar y planificar.

CG06 Ser capaz de utilizar una o más lenguas extranjeras.

CG07 Saber aplicar conocimientos básicos de informática relativos al ámbito de estudio y de las tecnologías de información y comunicación (TICs).

CG08 Ser capaz de gestionar la información.

CG09 Ser capaz de resolver problemas.

CG10 Ser capaz de tomar decisiones.

CG11 Saber gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo y organizar los recursos disponibles.

CG12 Ser capaz de trabajar en equipo.

CG15 Ser capaz de conocer otras culturas y costumbres y reconocer la diversidad y multiculturalidad.

CG16 Ser capaz de desarrollar un razonamiento crítico.

CG19 Ser capaz de aprender de manera autónoma.

CG24 Ser capaz de tener motivación por la calidad.

CG25 Ser capaz de tener sensibilidad hacia temas medioambientales.

CG26 Saber comprometerse con la igualdad de sexo, tanto en los ámbitos laborales como personales, uso de lenguaje no sexista, ni racista.

CG27 Saber comprometerse con la igualdad de derechos de las personas con discapacidad

CG28 Saber comprometerse con una cultura de paz.

Asimismo, los objetivos conciernen a las siguientes competencias específicas:

CB06 Aplicar los conocimientos generales de física a problemas en Ingeniería.

CB08 Comprender los fundamentos físicos relacionados con las vibraciones, ondas y electromagnetismo y su aplicación en la resolución de problemas propios de la ingeniería.

Las competencias antedichas se deben concretar en los siguientes resultados de aprendizaje:

- MB-RA27 Manejar con corrección la simbología física recomendada, tanto en cuanto a magnitudes como a unidades.
- MB-RA28 Entender el concepto de onda y conocer tanto su caracterización matemática como los fenómenos ondulatorios básicos.
- MB-RA29 Conocer los conceptos y leyes básicos del electromagnetismo y aplicarlos al análisis de situaciones electromagnéticas sencillas en el vacío y en medios materiales.
- MB-RA30 Aprender y poner en práctica las estrategias de resolución de problemas relativos a los distintos contenidos de la asignatura.
- MB-RA31 Adquirir las destrezas relacionadas con el trabajo de laboratorio y con el tratamiento de medidas y errores.

5. Contenidos

Tema 1. Oscilaciones

Oscilaciones libres. Oscilaciones amortiguadas. Oscilaciones forzadas.

Tema 2. Ondas: Generalidades. Ondas mecánicas.

Concepto de onda. Ecuación diferencial de ondas. Clasificación de ondas. Ondas armónicas. Ondas mecánicas. Fenómenos ondulatorios. Efecto Doppler.

Tema 3. Electrostática.

Carga eléctrica. Ley de Coulomb. Campo y potencial electrostático. Distribuciones de carga. Dipolo eléctrico. Ley de Gauss. Conductores. Condensadores. Energía del campo eléctrico. Dieléctricos.

Tema 4. Corriente eléctrica.

Intensidad y densidad de corriente eléctrica. Ley de Ohm. Resistencia. Efecto Joule. Generadores: Fuerza electromotriz.

Circuitos de corriente continua.

Tema 5. Magnetostática.

Campo magnético. Ley de Lorentz: Inducción magnética. Efecto Hall. Fuerza magnética sobre una corriente eléctrica. Momento del campo magnético sobre una espira. Ley de Biot-Savart. Fuerza entre corrientes. Teorema de Ampère. Energía del campo magnético. Magnetismo en la materia.

Tema 6. Campos electromagnéticos variables con el tiempo.

Inducción electromagnética: Ley de Faraday-Henry. Autoinducción. Ecuaciones de Maxwell. Circuitos RLC. Oscilaciones eléctricas.

6. Metodología y plan de trabajo

Todas las diferentes actividades están encaminadas a que el alumno adquiera las competencias generales y específicas relacionadas con la materia.

En las siguientes tablas se detalla la relación entre las actividades formativas y las competencias que debe adquirir el estudiante en cada una de las actividades.

ACTIVIDADES PRESENCIALES	
CLASES EXPOSITIVAS (CE/SE)	
Actividad	**Competencias**
1. Exposición y explicación de los contenidos teóricos de la asignatura por parte del profesor	CG03, CG06, CG08, CG10, CG11, CG15, CG16, CG24, CG25, CG26, CG27, CG28, CB06, CB08
1. Ejemplificación de los contenidos de la asignatura y resolución de problemas—tipo por parte del profesor	
1. Actividades de evaluación en grupos grandes	
PRÁCTICAS DE AULA/SEMINARIOS/TALLERES (PA/SE)	
Actividad	**Competencias**
1. Resolución de problemas	CG03, CG04, CG08, CG09, CG15, CG16, CG19, CG24, CG25, CG26, CG27, CG28, CB06, CB08
1. Actividades formativas en grupos de trabajo	
1. Exposición y defensa de problemas, trabajos, proyectos	
1. Actividades de evaluación en grupos reducidos	

PRÁCTICAS DE LABORATORIO (PL/SE)	
Actividad	**Competencias**
1. Manejo de equipos de medida en laboratorio	CG03, CG04, CG06, CG07, CG08, CG09, CG10, CG15, CG16, CG19, CG24, CG25, CG26, CG27, CG28, CB06, CB08
1. Uso de software de simulación y/o tratamiento de datos experimentales	
1. Análisis de resultados y realización de informes de prácticas	
1. Actividades de evaluación en grupos muy reducidos	

TUTORÍAS GRUPALES (TG/SE)	
Actividad	**Competencias**
1. Actividades de coordinación y seguimiento en grupos muy reducidos	CG03, CG04, CG08, CG09, CG10, CG12, CG15, CG16, CG24, CG25, CG26, CG27, CG28, CB06, CB08

EVALUACIÓN FINAL (SE)	
1. Evaluación final	CG03, CG04, CG06, CG08, CG10, CG11, CG16, CG24, CG25, CG26, CG27, CG28, CB06, CB08

ACTIVIDADES NO PRESENCIALES (TRG/TRI)	
Actividad	**Competencias**
1. Trabajo individual	CG03, CG04, CG06, CG07, CG08, CG09, CG10, CG11, CG15, CG16, CG19, CG24, CG25, CG26, CG27, CG28, CB06, CB08
1. Trabajo en grupo	

		TRABAJO PRESENCIAL					TRABAJO NO PRESENCIAL		
Temas	***Horas totales***	*CE*	*PA*	*PL*	*SE*	***Total***	*TG*	*TI*	***Total***
Tema 1	15	3	2	1.5	0.5	7	2	6	8
Tema 2	28	6	2	1.5	0.5	10	3	15	18
Tema 3	38	9	3		1	13	3	22	25
Tema 4	14.5	3	1.5	1.5	0.5	6.5	2	6	8
Tema 5	34.5	7	3	2	0.5	12.5	3	19	22
Tema 6	20	4.5	1.5	2	1	9	3	8	11
Total	**150**	**32.5**	**13**	**8.5**	**4**	**58**	**16**	**76**	**92**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	32.5	21.7	58
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	13	8.7	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	8.5	5.7	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales			
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	4	2.7	
No presencial	Trabajo en Grupo	16	10.6	92
	Trabajo Individual	76	50.6	
	Total	150	100	150

MODALIDADES	Horas	%
Tutorías Grupales	0.0	0.0
Prácticas de Laboratorio	9.0	6.0
No Presenciales	90.0	60.0
Evaluación	0.0	0.0
Prácticas de Aula/Semina	14.0	9.33
Clases Expositivas	35.0	23.33
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Evaluación ordinaria.

Para estudiantes a tiempo completo.

Bloque 1: CE+PA

Sistema de evaluación: Pruebas objetivas escritas teóricas y/o prácticas de realización individual.

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA30

Porcentaje: 70%, que se distribuye como sigue:

a) Un 30% corresponde a evaluación continua mediante varias pruebas objetivas o prácticas que se irán realizando a lo largo del curso. Sólo podrán optar a la evaluación continua los alumnos que asistan al menos a un 75% de las CE/PA.

b) Un 40% corresponde al examen final ordinario.

Bloque 2: PL

Sistema de evaluación: Evaluación de prácticas de laboratorio

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA31

Porcentaje: 20%, que se distribuye como sigue:

a) Un 10% por asistencia y actitud positiva (atención, aprovechamiento, etc.) al menos a un 75% de las sesiones de prácticas de laboratorio.

b) Un 10% por la evaluación de informes de laboratorio o la realización de pruebas objetivas durante las sesiones de prácticas de laboratorio.

c) Aquellos estudiantes cuya nota total de los apartados a) y b) de este Bloque sea inferior al 5% perderán el derecho a la evaluación continua (30% del apartado a del Bloque 1).

Bloque 3: Control de asistencia

Sistema de evaluación: Control de asistencia y notas del profesor acerca de la participación activa del alumno en actividades individuales y colectivas durante el proceso de aprendizaje en las CE y PA.

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA30

Porcentaje: 10%.

La máxima puntuación que podrá conseguir un alumno a tiempo completo es de 10.

Para estudiantes a tiempo parcial.

Los alumnos que cursen la asignatura en régimen de dedicación a tiempo parcial deberán asistir obligatoriamente al menos a un 75% de las sesiones de prácticas de laboratorio y con ello podrán acceder al 20% correspondiente a la evaluación de las mismas.

Bloque 1: CE+PA

Sistema de evaluación: Pruebas objetivas escritas teóricas y/o prácticas de realización individual.

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA30

Porcentaje: 40%, que se corresponde al examen final ordinario.

Bloque 2: PL

Sistema de evaluación: Evaluación de prácticas de laboratorio

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA31

Porcentaje: 20%, que se distrubuye como sigue:

a) Un 10% por asistencia y actitud positiva (atención, aprovechamiento, etc.) al menos a un 75% de las sesiones de prácticas de laboratorio.

b) Un 10% por la evaluación de informes de laboratorio o la realización de pruebas objetivas durante las sesiones de prácticas de laboratorio.

La máxima puntuación que podrá conseguir un alumno a tiempo parcial es de 6.

Evaluación extraordinaria.

Para todos los estudiantes.

Bloque 1: CE+PA

Sistema de evaluación: Pruebas objetivas escritas teóricas y/o prácticas de realización individual.

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA30

Porcentaje: 70%.

Bloque 2: PL

Sistema de evaluación: Pruebas objetivas escritas relativas a las prácticas de laboratorio.

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA31

Porcentaje: 10%.

La máxima puntuación que podrá conseguir un alumno a tiempo completo es de 8.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

A lo largo del curso, cada profesor especificará el material bibliográfico recomendado para los diversos bloques temáticos de la asignatura. A título informativo, a continuación se relacionan textos que pueden ser recomendables para alguno de los bloques temáticos. Para el desarrollo de las prácticas de laboratorio, se pondrán guiones de prácticas a disposición del alumno.

Alonso M., Finn E. J., 1995. *Física*, Addison-Wesley.

Halliday D., Resnick R., Walker J., 2001. *Fundamentos de Física*, (2 vols.), Compañía Editorial Continental, México.

Young H.D., Freedman R.A., Sears F.W., Zemansky, M.W., 2009. *Física universitaria*(2 vols.), Pearson.

Serway R.A., Jewett J.W., 2005, *Física para Ciencias e Ingeniería* (2 Vols.), Thomson.

Tipler P.A., Mosca G., 2010. *Física para la ciencia y la tecnología* (2 vols.), Reverté.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Expresión Gráfica		**CÓDIGO**	GIGETO01-1-008
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería en Geomática y Topográfica por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Formación Básica	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Prendes Gero Maria Belen		mbprendes@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Perez-Cepeda Bermudez-De-Castro Maria Del Pilar Carmen		pcepeda@uniovi.es		
Cueto González José Eugenio		josecg@uniovi.es		
Menendez Diaz Agustin		amenendez@uniovi.es		
Suarez Trabanco Jose Luis		jltrab@uniovi.es		

2. Contextualización

Se trata de una asignatura básica, de carácter teórico-práctico, que pertenece al módulo de “Formación básica” y a la materia “Expresión Gráfica”, con la que se pretende:

1. Proporcionar al alumno los conocimientos básicos sobre las técnicas de diseño asistido por ordenador.
2. Desarrollar la capacidad de ver o imaginar las formas geométricas en el espacio y realizar mentalmente operaciones con ellas.
3. Capacitar al alumno para que comprenda los cometidos, sintetice ideas y se sienta identificado con el lenguaje técnico como medio de comunicación.
4. Adquirir destreza en el manejo del instrumental de dibujar y de la croquización de piezas como medio de plasmar ideas gráficas de un modo rápido y preciso.
5. Que el alumno conozca y valore la normalización como medio universal del lenguaje gráfico.

3. Requisitos

Ninguno. Aunque se recomienda tener conocimientos de dibujo, a nivel de los estudios cursados en el Bachillerato.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Las competencias que se trabajarán en esta asignatura son:

Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

Estas competencias se concretan en los siguientes resultados de aprendizaje:

R1. Entender y conocer los principios fundamentales que rigen las construcciones geométricas.

R2. Entender y conocer los principios fundamentales que rigen los sistemas de representación para interpretar y representar dibujos de Ingeniería.

R3. Ser capaz de conocer y aplicar la normativa de representación e incorporar el uso de términos técnicos en el lenguaje.

R4. Ser capaz de conocer, comprender y utilizar los programas de diseño asistido por ordenador para representar dibujos de Ingeniería.

R5. Ser capaz de comprender conocer y utilizar las técnicas de visualización gráfica para mejorar la visión espacial ligada a la ingeniería.

5. Contenidos

Los contenidos que figuran en la Memoria de Verificación se desarrollan a continuación con más detalle, quedando estructurados en los siguientes temas:

Introducción

Tema 1 • El Lenguaje Gráfico de la Técnica

Tema 2 • Dibujo Asistido por Ordenador

Sistemas de Representación

Tema 3 • Fundamentos del Sistema Diédrico

Tema 4 • Representación Diédrica de los Elementos Básicos

Tema 5 • Relaciones de Incidencia en Diédrico

Tema 6 • Intersección de Superficies

Tema 7 • Fundamentos del Sistema Acotado

Tema 8 • Relaciones de Incidencia en Acotado

Tema 9 • Representación de Superficies y Volúmenes

Tema 10 • Perspectiva Axonométrica

Tema 11 • Perspectiva Cónica

Tema 12 • Proyección Estereográfica

Normativa

Tema 13 • Normalización y Normas en Ingeniería

Tema 14 • Sistema de Vistas Normalizadas

Tema 15 • Cortes y Secciones

Tema 16 • Acotación

Tema 17 • Normativa Aplicada al Dibujo de Taller

Tema 18 • Dibujo de Conjunto y Despiece

Tema 19 • Diagramas de Instalaciones y Procesos

Tema 20 • Diagramas de Tuberías

Tema 21 • Esquemas Eléctricos

Tema 22 • El Diseño en la Ingeniería

6. Metodología y plan de trabajo

		TRABAJO PRESENCIAL						TRABAJO NO PRESENCIAL		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula*	*Prácticas de laboratorio*	*Tutorías grupales*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Tema 1 · El Lenguaje Gráfico de la Técnica	**2**	1					**1**		1	**1**
Tema 2 · Dibujo Asistido por Ordenador	**2**	1					**1**		1	**1**
Tema 3 · Fundamentos del Sistema Diédrico	**6**	1	1				**2**		4	**4**
Tema 4 · Representación Diédrica de los Elementos Básicos	**7**	1	1	1			**3**		4	**4**
Tema 5 · Relaciones de Incidencia en Diédrico	**8**	2	1	1			**4**		4	**4**
Tema 6 · Intersección de Superficies	**7**	1	1	1			**3**		4	**4**
Tema 7 · Fundamentos del Sistema Acotado	**7**	1	1	1			**3**		4	**4**
Tema 8 · Relaciones de Incidencia en Acotado	**7**	1	1	1			**3**		4	**4**
Tema 9 · Representación de Superficies y Volúmenes	**4**	1	1				**2**		2	**2**
Tema 10 · Perspectiva Axonométrica	**7**	1	1	1			**3**		4	**4**
Tema 11 · Perspectiva Cónica	**6**	1	1				**2**		4	**4**
Tema 12 · Proyección Estereográfica	**6**	1	1				**2**		4	**4**

Tema 13 · Normalización y Normas en Ingeniería	**5**	1	1				**2**		3	**3**
Tema 14 · Sistema de Vistas Normalizadas	**5**	1	1				**2**		3	**3**
Tema 15 · Cortes y Secciones	**5**	1	1				**2**		3	**3**
Tema 16 · Acotación	**7**	1	1	1			**3**		4	**4**
Tema 17 · Normativa Aplicada al Dibujo de Taller	**13**	3	1	1			**5**	6	2	**8**
Tema 18 · Dibujo de Conjunto y Despiece	**12**	2	1,5	0,5			**4**	6	2	**8**
Tema 19 · Diagramas de Instalaciones y Procesos	**10**	1	1				**2**	5	3	**8**
Tema 20 · Diagramas de Tuberías	**7**	1	1				**2**	3	2	**5**
Tema 21 · Esquemas Eléctricos	**10**	1	1				**2**	5	3	**8**
Tema 22 · El Diseño en la Ingeniería	**1**	1					**1**			
Total	**148**	**26**	**19,5**	**8,5**	**0**	**4**	**58**	**25**	**65**	**90**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	26	17,5	58
	Práctica de aula	19,5	13,3	
	Prácticas de laboratorio	8,5	5,7	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales			
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	4	2,7	
No presencial	Trabajo en Grupo	25	16,9	90
	Trabajo Individual	65	43,9	
	Total	148		

MODALIDADES	Horas	%
Clases Expositivas	28.0	18.67
Tutorías Grupales	0.0	0.0
No Presenciales	90.0	60.0
Prácticas de Aula/Semina	21.0	14.0
Evaluación	0.0	0.0
Prácticas de Laboratorio	9.0	6.0
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

- El porcentaje de peso de cada sistema de evaluación será el siguiente:

Sistemas de evaluación		**Resultados de aprendizaje**	**Porcentaje**
EV1	Exámenes de carácter teórico o práctico	R1, R2, R3, R5	50
EV2	Ejercicios, trabajos y exposiciones desarrollados durante el curso	R2, R3, R4	20
EV3	Informe/Examen sobre Prácticas de Laboratorio	R4, R5	20
EV4	Participación activa del alumno en el desarrollo de la asignatura	R1, R2, R3	10

La valoración del aprendizaje de los estudiantes se realizará mediante un sistema combinado de exámenes (parciales y/o finales) y evaluación continua (tutorías grupales, actividades transversales).

En cuanto a los exámenes de carácter teórico o práctico (EV1 + EV3) serán de dos tipos:

1. **Evaluación Teórica Complementaria (en evaluación continua).** Al finalizar las sesiones de teoría y prácticas de la asignatura, se evaluarán los conocimientos teóricos mediante un examen que los alumnos deberán realizar individualmente, y cuya duración será de 1 hora. Esta evaluación complementará la calificación obtenida en la evaluación continua de la asignatura (EV2 + EV3 +EV4). En las pruebas escritas la corrección y calificación deberá ser realizada directamente por el profesorado que imparta las enseñanzas en el grupo al que pertenezca el alumnado examinado.
2. **Evaluación Final (ordinaria y extraordinaria).** Los alumnos que no superen la evaluación teórica complementaria deberán realizar un examen final, también teórico. Este examen será sobre un máximo de 5 puntos y su duración de 3 horas. Los alumnos que no superen la evaluación continua de las prácticas de laboratorio deberán realizar un ejercicio final práctico, con ordenador. Este examen será sobre un máximo de 2 puntos y su duración de 1 hora. A la nota obtenida en estas dos partes se le sumará la obtenida en el resto de los sistemas de evaluación continua (EV2 + EV4).

Observaciones adicionales:

- Los sistemas de evaluación EV1 y EV3 requieren de un mínimo del 50% de su nota máxima para darlos como superados. En caso contrario se deben recuperar en las diferentes evaluaciones finales.
- En el caso de que un alumno suspenda la asignatura por no obtener la nota mínima en una parte, la nota que figurará en acta será la suma de las diferentes partes si es menor de 4 puntos y será de 4 en caso contrario.
- Las notas de cada sistema de evaluación se mantienen durante un curso académico, es decir, hasta la

evaluación extraordinaria correspondiente. Sólo se aceptarán convalidaciones oficiales de la asignatura completa.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Bibliografía:

- "Geometría Descriptiva". Rodríguez de Abajo, F.J.Ed. Donostiarra.
- "Dibujo Técnico". Rodríguez de Abajo, F.J. y Álvarez Bengoa, V. Ed. Donostiarra.
- "Ingeniería gráfica y diseño". Félez; J.; Martínez, ML. Editorial Síntesis.
- Dibujo Técnico. Normas básicas. Editorial AENOR.
- AutoCAD, Autodesk, Manual de usuario.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Química		**CÓDIGO**	GIGETO01-1-009
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería en Geomática y Topográfica por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Formación Básica	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Costales Castro Maria Aurora		costalesmaria@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Vicente Arroyo Ruben		vicenteruben@uniovi.es		
Diaz Fernandez Maria Del Rosario		mrdf@uniovi.es		
Suarez Rodriguez Dimas		dimas@uniovi.es		
Dominguez Botran Argimiro		argimiro@uniovi.es		
Amo Sanchez Vicente Del		vdelamo@uniovi.es		
Gotor Fernandez Vicente		vicgotfer@uniovi.es		
Pertierra Castro Maria Del Pilar		ppc@uniovi.es		
Costales Castro Maria Aurora		costalesmaria@uniovi.es		

2. Contextualización

La Química es una asignatura semestral de 6 créditos ECTS que se imparte en el primer curso de los Grados de Ingenierías en la Escuela Politécnica de Mieres. Forma parte del Módulo Básico en los Grados de Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos, Ingeniería Forestal y del Medio Natural e Ingeniería Geomática y Topográfica, enmarcada dentro de la materia Química. En el Grado de Ingeniería Civil, sin embargo, pertenece al Módulo Común y se enmarca en la materia Ciencia y Tecnología de los Materiales. Su impartición persigue: (i) homogeneizar los conocimientos químicos de los estudiantes que acceden a este Título, (ii) que los alumnos conozcan algunos hechos, conceptos y principios esenciales de la Química y sepan utilizarlos adecuadamente en diversas situaciones, y (iii) dotar al alumno de algunas capacidades y destrezas necesarias para abordar el estudio posterior de otras materias.

Los conceptos de la Química están presentes por doquier, en múltiples aspectos de nuestra vida cotidiana, del medioambiente y la vida natural, y, por supuesto, en el desempeño de las tareas profesionales de un ingeniero.

Así, en la vida cotidiana se emplean infinidad de productos fabricados por la industria química: *tejidos*, *detergentes*, *productos de limpieza*, *pinturas*, *cosméticos, productos de higiene*, etc. La elección óptima y el empleo adecuado de estos productos serán mucho más fáciles si conocemos las propiedades básicas de las sustancias químicas. Cada vez se debate más el uso óptimo de **recursos naturales**, los **problemas medioambientales**, la contaminación urbana y la calidad del aire, el reciclaje de los materiales de desecho, *etc.* En general, estos temas son complejos porque intervienen muchos factores, pero, justamente, aparecen siempre conceptos químicos que deben interpretarse y valorarse correctamente como, por ejemplo, *concentración*, *solubilidad*, *dureza del agua*, *pH*,etc.

Por supuesto, son muchas las situaciones particulares en las que la Química es de utilidad para un ingeniero. Así, es bien conocido que la industria maneja una amplísima gama de **materiales** (*metales*, *vidrios*, *cerámicos*, *plásticos*, *cementos*, etc.) cuyas prestaciones dependen de su *estructura* y *propiedades químicas*. El suministro de **energía** es un factor crítico para todos los sectores económicos. En este contexto, todavía siguen siendo muy importantes las fuentes de energía convencionales como son los combustibles fósiles (*carbón*, *petróleo* y *gas natural*). Otro caso de interés técnico de los conceptos químicos es el de los **dispositivos electroquímicos**, que han experimentado grandes avances en cuanto a sus prestaciones y posibilidades. La evaluación de los **riesgos laborales** y la consiguiente adopción de medidas de precaución son cuestiones que nos afectan a todos, ya sea como simples empleados o responsables. Así, reconocer la **toxicidad y utilidad de los productos químicos** requiere comprender sus *propiedades físicas y químicas*.

En el contexto de los estudios de grado, la Química ocupa una posición *central* con respecto a otras ciencias ya que está presente en muchas otras áreas de conocimiento. Por lo tanto, si se asientan y comprenden bien los conceptos básicos en Química, se adquirirán conocimientos útiles para otras asignaturas del grado. Los mismos conceptos son útiles para formarse una opinión y/o tomar decisiones prácticas de otros temas y problemas que surgen fuera de los estudios.

3. Requisitos

Por tratarse de una asignatura de primer curso, ésta no tiene ningún prerrequisito administrativo o académico, aunque es muy recomendable que los estudiantes hayan cursado las asignaturas de Matemáticas, Física y Química que se ofertan en los cursos pre-universitarios. En cualquier caso, para progresar en el desarrollo de la asignatura es necesario que los alumnos dominen previamente una serie de conocimientos muy básicos en Química, normalmente adquiridos en el Bachillerato o en Ciclos Formativos, tales como:

- La formulación y nomenclatura básica de compuestos orgánicos e inorgánicos.
- El ajuste de ecuaciones químicas y los cálculos estequiométricos simples.
- Las formas de expresar concentración de disoluciones y los cálculos estequiométricos asociados

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos

Mediante el trabajo personal y presencial de los alumnos, la asignatura de Química contribuye a alcanzar las siguientes **competencias generales** enumeradas en la memoria de grado:

- **CG01** Capacidad de análisis y síntesis.
- **CG02** Capacidad de organización y planificación.
- **CG03** Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.
- **CG04** Conocimiento de una o más lenguas extranjeras.
- **CG05** Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.
- **CG23** Motivación por la calidad.
- **CG24** Sensibilidad hacia temas medioambientales.

Aunque el grado de ingeniería de minas no asigna ninguna competencia básica a la asignatura de Química, las siguientes **competencias específicas** forman parte de los objetivos de la asignatura:

- Comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en ingeniería.
- Consolidar el conocimiento de los fundamentos de la terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.
- Relacionar las propiedades macroscópicas con las de los átomos y moléculas constituyentes de la materia.
- Identificar las características de los diferentes estados de agregación.
- Describir los tipos de reacciones químicas y sus principales características asociadas.

Además de las competencias de conocimiento, la asignatura de Química también trabaja las siguientes **habilidades** y **actitudes**:

- Resolver problemas cuantitativos y cualitativos según modelos previamente desarrollados.
- Aplicar los principios de la termodinámica y sus aplicaciones en Química.
- Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria.
- Relacionar la Química con otras disciplinas.
- Desarrollar el razonamiento crítico.
- Aprender de forma autónoma.
- Adquirir habilidad para evaluar, interpretar y sintetizar información química.
- Trabajar en equipo.

Todas estas competencias y objetivos se concretan en los siguientes resultados de aprendizaje recogidos en la memoria del grado:

- **1RA38** Demostrar y utilizar con soltura los conocimientos básicos que se adquieren en esta asignatura.
- **1RA39** Plantear y resolver problemas del ámbito de la asignatura.
- **1RA40** Utilizar correctamente la terminología básica empleada en el campo de la química, expresando las ideas con precisión, siendo capaz de establecer relaciones entre los distintos conceptos.
- **1RA41** Aplicar las técnicas empleadas en un laboratorio básico de química, incluyendo los cálculos necesarios y expresando los resultados de manera adecuada.
- **1RA42** Elaborar y presentar correctamente un informe, tanto de forma oral como escrita, correspondiente a una de las prácticas realizadas.

Grado de Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Mediante el trabajo personal y presencial de los alumnos, la asignatura de Química contribuye a alcanzar las siguientes **competencias generales** tal y como se enumeran en la memoria de grado:

- **CG03** Ser capaz de analizar y sintetizar.
- **CG04** Ser capaz de organizar y planificar.
- **CG05** Ser capaz de comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa, tanto en ámbitos profesionales como de divulgación.
- **CG06** Ser capaz de utilizar una o más lenguas extranjeras.
- **CG07** Saber aplicar conocimientos básicos de informática relativos al ámbito de estudio y de las tecnologías de información y comunicación (TICs).
- **CG15** Ser capaz de conocer otras culturas y costumbres y reconocer la diversidad y multiculturalidad.
- **CG24** Ser capaz de tener motivación por la calidad.
- **CG25** Ser capaz de tener sensibilidad hacia temas medioambientales.
- **CG26** Saber comprometerse con la igualdad de sexo, tanto en los ámbitos laborales como personales, uso de lenguaje no sexista, ni racista.
- **CG27** Saber comprometerse con la igualdad de derechos de las personas con discapacidad.
- **CG28** Saber comprometerse con una cultura de paz.

El grado asigna además la siguiente competencia específica dentro del módulo básico:

- **CB05** Aplicar los conocimientos generales de química general, química orgánica e inorgánica a problemas en ingeniería.

Adicionalmente, las siguientes **competencias específicas** forman parte de los objetivos de la asignatura de Química:

- Consolidar el conocimiento de los fundamentos de la terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.
- Relacionar las propiedades macroscópicas con las de los átomos y moléculas constituyentes de la materia.
- Identificar las características de los diferentes estados de agregación.
- Describir los tipos de reacciones químicas y sus principales características asociadas.

Además de las competencias de conocimiento, la asignatura de Química también trabaja las siguientes **habilidades** y **actitudes**:

- Resolver problemas cuantitativos y cualitativos según modelos previamente desarrollados.
- Aplicar los principios de la termodinámica y sus aplicaciones en Química.
- Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria.
- Relacionar la Química con otras disciplinas.
- Desarrollar el razonamiento crítico.
- Aprender de forma autónoma.
- Adquirir habilidad para evaluar, interpretar y sintetizar información química.
- Trabajar en equipo.

Todas estas competencias y objetivos se concretan en los siguientes resultados de aprendizaje recogidos en la memoria del grado:

- **MB-RA32** Demostrar y utilizar con soltura los conocimientos básicos que se adquieren en esta asignatura.

- **MB-RA33** Plantear y resolver problemas del ámbito de la asignatura.
- **MB-RA34** Utilizar correctamente la terminología básica empleada en el campo de la química, expresando las ideas con precisión, siendo capaz de establecer relaciones entre los distintos conceptos.
- **MB-RA35** Aplicar las técnicas empleadas en un laboratorio básico de química, incluyendo los cálculos necesarios y expresando los resultados de manera adecuada.
- **MB-RA36** Elaborar y presentar correctamente un informe, tanto de forma oral como escrita, correspondiente a una de las prácticas realizadas.

Grado en Ingeniería Geomática y Topografía

Mediante el trabajo personal y presencial de los alumnos, la asignatura de Química contribuye a alcanzar las siguientes **competencias generales** tal y como se enumeran en la memoria de grado:

- **CG01** Capacidad de análisis y síntesis.
- **CG02** Capacidad de organización y planificación.
- **CG03** Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.
- **CG07** Resolución de problemas.
- **CG08** Toma de decisiones.
- **CG23** Motivación por la calidad.

El grado asigna además la siguiente competencia específica dentro del módulo básico básica:

- **CE05** Aplicar los conocimientos generales de química a problemas en ingeniería.

Adicionalmente, las siguientes **competencias específicas** forman parte de los objetivos de la asignatura de Química:

- Consolidar el conocimiento de los fundamentos de la terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.
- Relacionar las propiedades macroscópicas con las de los átomos y moléculas constituyentes de la materia.
- Identificar las características de los diferentes estados de agregación.
- Describir los tipos de reacciones químicas y sus principales características asociadas.

Además de las competencias de conocimiento, la asignatura de Química también trabaja las siguientes **habilidades** y **actitudes**:

- Resolver problemas cuantitativos y cualitativos según modelos previamente desarrollados.
- Aplicar los principios de la termodinámica y sus aplicaciones en Química.
- Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria.
- Relacionar la Química con otras disciplinas.
- Desarrollar el razonamiento crítico.
- Aprender de forma autónoma.
- Adquirir habilidad para evaluar, interpretar y sintetizar información química.
- Trabajar en equipo.

Todas estas competencias y objetivos se concretan en los siguientes resultados de aprendizaje recogidos en la memoria del grado:

- **M1RA60** Demostrar y utilizar con soltura los conocimientos básicos que se adquieren en esta asignatura.
- **M1RA61** Plantear y resolver problemas del ámbito de la asignatura.
- **M1RA62** Utilizar correctamente la terminología básica empleada en el campo de la química, expresando las ideas con precisión, siendo capaz de establecer relaciones entre los distintos conceptos.
- **M1RA63** Aplicar las técnicas empleadas en un laboratorio básico de química, incluyendo los cálculos necesarios y expresando los resultados de manera adecuada.
- **M1RA64** Elaborar y presentar correctamente un informe, tanto de forma oral como escrita, correspondiente a una de las prácticas realizadas.

Mediante el trabajo personal y presencial de los alumnos, la asignatura de Química contribuye a alcanzar las siguientes

competencias generales tal y como se enumeran en la memoria de grado:
• CG01 Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño. Cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
• CG02 Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
• CG03 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
• CG04 Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras en su ámbito.
• CG05 Capacidad para el mantenimiento y conservación de los recursos hidráulicos y energéticos en su ámbito.
• CG06 Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras en su ámbito.
• CG07 Capacidad para realizar estudios y diseñar captaciones de aguas superficiales o subterráneas en su ámbito.
• CG08 Conocimiento y capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.
• CG09 Conocimiento de la historia de la ingeniería civil y capacitación para analizar y valorar las obras públicas en particular y la construcción en general.

El grado asigna además las siguientes competencias específicas dentro del módulo básico:
• CC02 Conocimiento teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más utilizados en construcción.
• CC03 Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan.

Adicionalmente, las siguientes competencias específicas forman parte de los objetivos de la asignatura de Química:
• Consolidar el conocimiento de los fundamentos de la terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.
• Relacionar las propiedades macroscópicas con las de los átomos y moléculas constituyentes de la materia.
• Identificar las características de los diferentes estados de agregación.
• Describir los tipos de reacciones químicas y sus principales características asociadas.

Además de las competencias de conocimiento, la asignatura de Química también trabaja las siguientes habilidades y actitudes:
• Resolver problemas cuantitativos y cualitativos según modelos previamente desarrollados.
• Aplicar los principios de la termodinámica y sus aplicaciones en Química.
• Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria.
• Relacionar la Química con otras disciplinas.
• Desarrollar el razonamiento crítico.
• Aprender de forma autónoma.
• Adquirir habilidad para evaluar, interpretar y sintetizar información química.
• Trabajar en equipo.

Grado en Ingeniería Civil

Mediante el trabajo personal y presencial de los alumnos, la asignatura de Química contribuye a alcanzar las siguientes competencias generales tal y como se enumeran en la memoria de grado:

- **CG01** Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño. Cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
- **CG02** Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
- **CG03** Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
- **CG04** Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras en su ámbito.
- **CG05** Capacidad para el mantenimiento y conservación de los recursos hidráulicos y energéticos en su ámbito.
- **CG06** Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras en su ámbito.
- **CG07** Capacidad para realizar estudios y diseñar captaciones de aguas superficiales o subterráneas en su ámbito.
- **CG08** Conocimiento y capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.
- **CG09** Conocimiento de la historia de la ingeniería civil y capacitación para analizar y valorar las obras públicas en particular y la construcción en general.

El grado asigna además las siguientes **competencias específicas** dentro del módulo básico:

- **CC02** Conocimiento teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más utilizados en construcción.
- **CC03** Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan.

Adicionalmente, las siguientes competencias específicas forman parte de los objetivos de la asignatura de Química:

- Consolidar el conocimiento de los fundamentos de la terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.
- Relacionar las propiedades macroscópicas con las de los átomos y moléculas constituyentes de la materia.
- Identificar las características de los diferentes estados de agregación.
- Describir los tipos de reacciones químicas y sus principales características asociadas.

Además de las competencias de conocimiento, la asignatura de Química también trabaja las siguientes habilidades y actitudes:

- Resolver problemas cuantitativos y cualitativos según modelos previamente desarrollados.
- Aplicar los principios de la termodinámica y sus aplicaciones en Química.
- Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria.
- Relacionar la Química con otras disciplinas.
- Desarrollar el razonamiento crítico.
- Aprender de forma autónoma.
- Adquirir habilidad para evaluar, interpretar y sintetizar información química.
- Trabajar en equipo.

5. Contenidos

Clases Expositivas y Prácticas de Aula

BLOQUE I: CONCEPTOS BÁSICOS Y ESTRUCTURA MICROSCÓPICA DE LA MATERIA

TEMA 1: Conceptos Básicos en Química y estructura microscópica de la materia (6h de clase expositiva)

Objeto de la Química y su relación con otras Ciencias. Átomos y moléculas. Símbolos atómicos y Tabla Periódica. Significado de las fórmulas químicas y la nomenclatura química. Formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos y orgánicos simples. Cantidad de sustancia, mol y número de Avogadro. Masas atómicas y moleculares. Ecuaciones químicas y cálculos estequiométricos. Propiedades básicas del enlace químico.

BLOQUE II: ESTADOS DE AGREGACIÓN DE LA MATERIA

TEMA 2: Fuerzas Intermoleculares, Estados de la Materia y Disoluciones (6h de clase expositiva)

Propiedades generales de los estados de la materia. Fuerzas intermoleculares. Propiedades de los gases ideales. Propiedades del estado líquido Propiedades y clasificación de los sólidos. Clasificación de las mezclas de sustancias. Formas de expresar la concentración de las disoluciones.

BLOQUE III: FUNDAMENTOS DE TERMODINÁMICA Y CINÉTICA QUÍMICA

TEMA 3: Termodinámica Química (5h de clase expositiva)

Primer principio de la Termodinámica: conceptos básicos. Entalpías de reacción y estados estándar. Calorimetría y capacidad calorífica. Entalpías de cambio de fase. Entropía y el segundo y tercer principios de la Termodinámica. La función de Gibbs y criterios de espontaneidad

TEMA 4: Control de los Procesos Químicos: Cinética y Condiciones de equilibrio (6h de clase expositiva)

Formas de expresar velocidad de reacción. Control de la velocidad de reacción: influencia de la concentración y la temperatura. Catálisis. Equilibrio químico en una reacción entre gases. Constantes de equilibrio y cocientes de reacción. Control del equilibrio químico y principio de Le Châtelier

BLOQUE IV: PRINCIPIOS DE LA REACTIVIDAD

TEMA 5: Principios de Reactividad Química (7h de clase expositiva)

Definiciones de ácidos y bases. pH y constantes de disociación de ácidos y bases. Equilibrios ácido-base simples. Equilibrio de solubilidad. Reacciones redox: conceptos básicos. Celdas electroquímicas y equilibrio redox. Potenciales estándar de reducción y serie electroquímica.

TEMA 6: Propiedades de los Elementos y Compuestos Químicos (2.5 h de clase expositiva)

Compuestos inorgánicos más representativos Grupos funcionales y compuestos orgánicos.

Prácticas de Laboratorio

Las actividades de laboratorio se seleccionarán de entre el siguiente listado en función del calendario académico y de la infraestructura del laboratorio en el que se realicen las prácticas.

Seguridad en el Laboratorio Operaciones Básicas en Laboratorio *Toxicidad de las sustancias químicas. Pictogramas y fichas de información de seguridad.*

Operaciones Básicas

Medida de masas y volúmenes. Preparación de disoluciones. Determinación espectrofotométrica de una concentración molar.

Estudios Cualitativos de las Reacciones Químicas

Observación de calores de reacción. Factores que influyen sobre la velocidad de reacción. Desplazamiento del equilibrio químico.

Análisis Químico Cuantitativo.

Determinaciones volumétricas con indicador químico de la concentración de calcio en un agua mineral.

Síntesis de Compuestos Químicos: Preparación de Ácido Acetilsalicílico.

Condiciones de reacción. Determinación del rendimiento.

Celdas Electroquímicas y Disoluciones Reguladoras.

Medida del pH. Preparación de disoluciones reguladoras.

Operaciones de Separación. *Extracción de un producto natural: Cafeína.*

6. Metodología y plan de trabajo

Para la consecución de los objetivos y competencias propuestos, se utilizarán diferentes metodologías:
Para los alumnos que opten por la realización de las pruebas y actividades de la modalidad de evaluación continua (véase más adelante), la asistencia a las clases expositivas, prácticas de aula y tutorías grupales es obligatoria.

a) **clases expositivas**: El profesor presentará y discutirá la materia objeto de estudio haciendo especial hincapié en los aspectos más novedosos o de especial complejidad, integrando tanto los aspectos teóricos como los ejemplos que faciliten el razonamiento y análisis de la materia expuesta. Por ello, es muy recomendable la asistencia regular a dichas clases expositivas. También es necesario que el alumno complete el estudio de la materia con la lectura de la bibliografía recomendada, para contrastar y ampliar los conocimientos transmitidos en la clase.

b) **clases de práctica de aula:** En estas clases se llevará a cabo la aplicación de los conocimientos que los estudiantes hayan adquirido en las clases expositivas y en su trabajo no presencial. Los estudiantes dispondrán con anterioridad de una serie de cuestiones o problemas que deberán, previamente, haber trabajado para proceder al análisis y discusión, de forma individual y/o colectiva, de los mismos.

c) **tutorías grupales:** Las sesiones se desarrollarán en grupos reducidos de alumnos en las que aclararán con el profesor sus dudas, y se estimulará el análisis y razonamiento crítico. Para ello, en la primera sesión de tutorías grupales, los alumnos, organizados en dos subgrupos, resolverán un cuestionario sobre conceptos químicos haciendo uso de textos de Química General. Para la segunda sesión de tutorías grupales, cada subgrupo preparará por separado un cuestionario que se pasará con antelación al profesor para su supervisión. En la sesión, cada subgrupo plantea oralmente al contrario sus cuestiones y el subgrupo que más preguntas acierte alcanzará mayor puntuación.

d) **clases de prácticas de laboratorio:** Las horas de contenido práctico de laboratorio se distribuyen en siete sesiones según el calendario académico. Salvo la primera sesión que tiene una duración de una hora, el resto son sesiones de dos horas. Es responsabilidad de los alumnos estar informado sobre el grupo de prácticas que les corresponde y del calendario de las sesiones. Por razones organizativas, no es posible realizar cambios de grupos o de fechas de realización de una práctica. Se considerarán únicamente aquellas solicitudes que cuenten con un justificante escrito (matrícula semipresencial o contrato laboral).

Es muy importante que todos los alumnos se conciencien de las siguientes normas que regulan los laboratorios:

Todos los alumnos deben acudir a las prácticas de laboratorio provistos del correspondiente guión, útiles de escritura, calculadora y bata de laboratorio.
La asistencia a las prácticas de laboratorio será obligatoria
para todos los alumnos con matrícula ordinaria.

En la primera sesión de prácticas de laboratorio, se explicarán tanto las normas generales de trabajo en el laboratorio como la información sobre el riesgo químico. En la segunda práctica, los alumnos comienzan a familiarizarse con el material habitual de laboratorio y las operaciones básicas. Las sesiones siguientes comienzan con una breve exposición del profesor, donde este hará hincapié en los aspectos más importantes de la práctica, a la vez que responderá las dudas que los alumnos le planteen, para dar paso a un tiempo en el que el alumno trabajará solo, siguiendo los correspondientes guiones. En esta fase el profesor resolverá cuantos problemas vayan surgiendo y realizará las pertinentes aclaraciones. Las explicaciones del profesor estarán intercaladas con preguntas dirigidas a los alumnos con el fin de fomentar la participación activa de los mismos.

	TRABAJO PRESENCIAL					
Temas	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula*	*Prácticas de laboratorio*	*Tutorías grupales*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***
1	6	1	13	2	4	
2	6	1				
3	5	1				
4	6	1.5				

5	7	2				
6	2.5	0				
Total	**32.5**	**6.5**	**13**	**2**	**4**	**58**

	TRABAJO NO PRESENCIAL				
Temas	*Estudio de Teoría*	*Resolución de problemas*	*Preparación de Prácticas*	*Preparación de Actividades Individuales y/o en Grupo*	**Total**
1	7	4			
2	6	7			
3	6	7	10	10	
4	6	7			
5	6	7			
6	4	3			
Total	**35**	**35**	**10**	**10**	**90**

Los materiales docentes que se emplearán en el desarrollo de las distintas actividades de que consta la asignatura están a disposición de los alumnos bien como fotocopias o en formato electrónico (**material incorporado en el Campus Virtual**).

Utilización de los apuntes pre-preparados y de las series de ejercicios

En esta asignatura se estudian una selección de los contenidos incluidos en los textos de Química General. Por esta razón, se han elaborado apuntes ajustados a los contenidos y objetivos de la guía docente. Los apuntes incluyen explicaciones, esquemas, figuras, tablas, ejemplos resueltos, *etc*. al tiempo que proponen al estudiante diversas cuestiones conceptuales y/o numéricas. **Para avanzar en la evaluación continua de la asignatura debes usar el material docente de la asignatura del siguiente modo**:

- **Antes de las clases expositivas y de prácticas de aula:** es imprescindible el estudio propio para reconocer de antemano los conceptos o puntos más difíciles, para prestar así la mayor atención y preguntar durante la clase o en las tutorías. Intenta resolver tú mismo las cuestiones planteadas, mucho mejor si lo haces consultando un texto de Química General.

- **Durante las clases expositivas:** el profesor seleccionará aquellos conceptos más importantes, difíciles y novedosos para explicarlos con la ayuda del cañón de proyección y presentaciones *powerpoint*. Resolverá alguna de las cuestiones planteadas en los apuntes o de los ejercicios propuestos en las series. La exposición del profesor intercalará preguntas dirigidas y demostraciones experimentales o multimedia de fenómenos químicos.

- **Durante las prácticas de aula:** los apuntes, junto con la serie de ejercicios propuestos, son el material que el alumno debe manejar en las sesiones de práctica de aula.

- **Después de las clases expositivas:** repaso a los conceptos y ejercicios tratados en clase. Resolución propia de otras cuestiones y ejercicios.

Utilización de los apuntes y guiones de prácticas

El material docente para las sesiones prácticas consta de apuntes sobre Seguridad en el Laboratorio y Material de Laboratorio, que se trabajarán en la primera sesión de prácticas. Se incluyen además los seis guiones de las experiencias prácticas a realizar en el resto de sesiones. **Las nociones sobre seguridad en el laboratorio, aunque muy sencillas, exigen un estudio previo por parte de los alumnos**. Igualmente, el aprovechamiento de la sesión práctica exige al alumno un tiempo de estudio propio de los guiones para familiarizarse con los conceptos y objetivos de la práctica en cuestión.

ATENCIÓN: Las comunicaciones electrónicas con los alumnos se realizarán **exclusivamente** a través del **correo electrónico universitario**. Se recomienda a todos los estudiantes configurar su cuenta de correo (para reenvío a otra dirección, por ejemplo) y/o acceder regularmente a la misma, eliminando definitivamente el material que se envíe a la papelera, para evitar problemas por exceso de cuota.

MODALIDADES	Horas	%
Evaluación	0.0	0.0
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Clases Expositivas	35.0	23.33
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
No Presenciales	92.0	61.33
Prácticas de Laboratorio	14.0	9.33
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Convocatoria ordinaria: Junio

A) Matrícula Ordinaria

La evaluación de las **actividades a desarrollar durante el curso** previstas en la guía docente de la asignatura se realizará mediante los siguientes criterios e instrumentos de evaluación:

la asignatura se realizará mediante los siguientes criterios e instrumentos de evaluación.

Aspecto	Criterios	Instrumentos	Peso
1) Contenidos de los temas 1 a 6 tratados en las clases expositivas	Resolver problemas numéricos, responder cuestiones, realizar actividades, *etc*.	**Evaluación continua:** Prueba escrita corta después de cada tema. **Evaluación final:** Prueba escrita (convocatoria ordinaria)	60%
2) Prácticas de aula y tutorías grupales	Se valorará la preparación del material a tratar en las sesiones, la participación activa de los alumnos y la capacidad para comunicarse con sus compañeros y con el profesor.	**Evaluación continua:** Prueba escrita corta después de cada tema. *Tutorías Grupales*: Realización de las actividades. **Evaluación final:** Prueba escrita (convocatoria ordinaria)	15%
3) Prácticas de laboratorio	Se valorará la preparación previa de la práctica, la participación activa, las respuestas a las cuestiones planteadas por el profesor durante el desarrollo de la práctica, así como el interés, atención y cuidado en el trabajo.	El grado de conocimiento alcanzado, la competencia en la realización de las experiencias y el tratamiento de los datos experimentales se valorará al final de cada sesión de prácticas mediante la resolución individual de un cuestionario.	20%
4) Participación activa del alumno en el desarrollo de la asignatura	Asistencia regular a clases expositivas, prácticas de aula y tutoriales grupales en la modalidad de evaluación continua. La asistencia a prácticas de laboratorio será obligatoria.	La asistencia y participación activa en las clases expositivas, prácticas de aula y tutorías grupales se valorará positivamente. Se emplearán partes de asistencia para su firma.	5%

Las pruebas escritas de la evaluación continua se realizarán dentro del horario de las clases expositivas y sólo para aquellos alumnos que asistiendo regularmente a las clases expositivas y prácticas de aula deseen realizar esta modalidad de evaluación. **Con la evaluación continua, la puntuación conjunta de los aspectos 1 y 2 recogidos en la Tabla será la media aritmética de las notas de las pruebas cortas, siempre que ninguna de ellas sea inferior a 4 puntos**. Por supuesto, todos los alumnos, independientemente de si hacen o no las pruebas de evaluación continua, tienen derecho al examen ordinario.

Respecto a la evaluación de las prácticas de laboratorio, **el promedio de las notas de los cuestionarios a realizar al final de cada sesión de prácticas tendrá un peso del 60% en la nota final. El 40% restante corresponderá a la valoración por parte de los profesores del trabajo realizado en el laboratorio y de la preparación previa de los contenidos.**

Para superar la asignatura es preciso obtener una calificación mínima de 4 sobre 10 en cada uno de los aspectos evaluables.

La nota final (suma ponderada de todos los aspectos evaluables) debe ser igual o superior a 5 sobre 10.

B) Matrícula Parcial o Semipresencial

De acuerdo con el artículo 7.2 del reglamento de evaluación de la Universidad de Oviedo, para aquellos alumnos que estén reconocidos como estudiantes a tiempo parcial por la Comisión de Gobierno del Centro, la evaluación de las actividades a desarrollar durante el curso previstas en la guía docente de la asignatura se realizará mediante los siguientes criterios e instrumentos de evaluación:

Aspecto	**Criterios**	**Instrumentos**	**Peso**
Contenidos de los temas 1 a 6 tratados en las clases expositivas, prácticas de aula y tutorías grupales.	Resolver problemas numéricos, responder cuestiones, *etc*.	Prueba escrita única.	80%

En el caso de que algún estudiante a tiempo parcial justifique además su inasistencia a las prácticas de laboratorio, éstas se evaluarán con un examen práctico final, como parte de la prueba única.

OPCIÓN 1)

Aspecto	**Criterios**	**Instrumentos**	**Peso**
Prácticas de laboratorio	Se valorará su forma de trabajo en el laboratorio y el informe detallado de una práctica que el alumno realizará en el laboratorio.	Examen práctico.	20%

Alternativamente, a los estudiantes a tiempo parcial que sí tengan la oportunidad de realizar las prácticas de laboratorio en su periodo ordinario de realización, les será de aplicación los mismos criterios e instrumentos de evaluación aplicados a los estudiantes de matrícula ordinaria. Para facilitar la asistencia, se darán facilidades a los alumnos, en la medida de lo posible, para realizar cambios justificados de grupo y/o de fechas en el calendario de prácticas.

OPCIÓN 2)

Aspecto	**Criterios**	**Instrumentos**	**Peso**
Prácticas de laboratorio	Se valorará la preparación previa de la práctica, la participación activa, las respuestas a las cuestiones planteadas por el profesor durante el desarrollo de la práctica, así como el interés, atención y cuidado en el trabajo.	En cada sesión práctica, los alumnos resolverán un cuestionario reflejando los resultados de la experiencia e interpretado correctamente los mismos.	20%

Para superar la asignatura es preciso obtener una calificación mínima de 4 sobre 10 en cada uno de los aspectos evaluables.

La nota final (suma ponderada de los todos aspectos evaluables) debe ser igual o superior a 5 sobre 10.

Convocatorias extraordinarias

De acuerdo con el reglamento de evaluación de los resultados de aprendizaje y de las competencias adquiridas por el alumnado de la Universidad de Oviedo (Artículo 6), para que el alumno pueda superar la asignatura en **convocatorias extraordinarias** se realizará un examen final que constará de una prueba escrita y un examen práctico.

Aspecto	Criterios	Instrumento	Peso
Contenidos de todos los temas.	Resolver problemas numéricos y responder cuestiones relativas a los contenidos de los todos los temas.	Prueba escrita (Examen final: convocatoria extraordinaria).	80%
Prácticas de laboratorio	Se valorará su forma de trabajo en el laboratorio y el informe detallado de una práctica que el alumno realizará en el laboratorio.	Examen práctico.	20%

Para superar la asignatura en un examen extraordinario es preciso obtener una calificación mínima de 5 sobre 10 tanto en la prueba escrita como en el examen práctico.

Los alumnos que hayan superado las prácticas de laboratorio durante el mismo curso académico en la evaluación ordinaria con una nota superior o igual a 5 pueden optar por convalidar el examen práctico de la convocatoria extraordinaria del mes de julio por la misma nota. La misma regla se aplica en la convocatoria extraordinaria del mes de enero para los alumnos de segunda matrícula.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

El temario de la asignatura se encuentra ampliado en los siguientes textos disponibles en las bibliotecas de los distintos Campus:

- Brown, Lemay, Bursten y Murphy. ***Química: La Ciencia Central***. 11ª Edición. Editorial Prentice-Hall.
- Reboiras, ***Química: La Ciencia Básica***. Editorial Thomson-Paraninfo.
- Petrucci, Harwood, Herring y Bissonnette. ***Química General***. 10ª Edición. Editorial Prentice Hall.
- Chang***. Química.*** 9ª Edición. Editorial McGraw Hill.

Los libros seleccionados son tratados extensos de Química General que cubren todos los aspectos de la asignatura, resuelven en detalle muchos ejercicios y contienen muchísima más información de interés o ampliación. La posible dificultad en su manejo radica en su gran tamaño y la distinta organización de contenidos. Sin embargo, es muy recomendable que todos los estudiantes manejen alguno de estos textos de referencia, o cualquier otro libro de Química General, como material de apoyo para el estudio de la asignatura.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Métodos Numéricos		**CÓDIGO**	GIGETO01-1-010
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería en Geomática y Topográfica por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Formación Básica	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Rios Fernandez Maria Reyes De Los		reyes@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Mañanes Perez Ana Maria		mananes@uniovi.es		
San Luis Fernandez Ana Maria		sanluis@uniovi.es		
Aranda Guillen Tomas		aranda@uniovi.es		
Garcia Rodriguez Jose Gabriel		gabriel@uniovi.es		
Nieto Fernandez Maria Covadonga		cnieto@uniovi.es		
Rios Fernandez Maria Reyes De Los		reyes@uniovi.es		
Vega Suarez Isidro		vega@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura Métodos Numéricos del Grado en Ingeniería se enmarca dentro de la Materia Matemáticas que forma parte de dicho plan de estudios y además es común a la asignatura que con el mismo nombre se imparte en otros grados de ingeniería. Por su naturaleza básica, sus conocimientos son imprescindibles para el desarrollo del resto de los módulos del grado.

3. Requisitos

Es recomendable poseer los conocimientos básicos de Álgebra Lineal y Cálculo.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Competencia específica BOE:

Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos de: álgebra lineal; geometría: geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

Competencias generales y transversales:

Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite pare el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad y razonamiento crítico.

Capacidad de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería.

Capacidad de organización y planificación en la resolución de problemas, trabajo en equipo y capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.

Resultados de aprendizaje:

RA1: Identificar los distintos tipos de errores que se pueden cometer en la utilización de los métodos numéricos y comparar su eficiencia según el tipo de problema que se pretenda resolver, el grado de precisión requerido y el coste computacional.

RA2: Valorar y utilizar los métodos más adecuados para detectar las raíces de una ecuación no lineal.

RA3: Describir, analizar y utilizar métodos numéricos para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales y no lineales.

RA4: Resolver numéricamente problemas de interpolación, de ajuste de datos unidimensionales y de aproximación de funciones.

RA5: Utilizar fórmulas que permitan obtener de manera aproximada la derivada y la integral definida de una función.

RA6: Describir, utilizar y valorar métodos numéricos básicos para la resolución de ecuaciones diferenciales.

5. Contenidos

Tema 1: ARITMETICA FINITA. ANÁLISIS DEL ERROR

1.1: Conceptos de error

1.2: Aritmética de un computador

1.3: Análisis del error

Tema 2: RESOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES NO LINEALES

2.1:Método de bisección

2.2: Método de punto fijo

2.3: Método de Newton

Tema 3: RESOLUCIÓN DE SISTEMAS: MÉTODOS DIRECTOS

3.1: Método de Gauss

3.2: Métodos de factorización

Tema 4: RESOLUCIÓN DE SISTEMAS: MÉTODOS ITERATIVOS

4.1: Normas vectoriales y matriciales

4.2: Condicionamiento de un sistema

4.3: Métodos iterativos: Jacobi, Gauss-Seidel

4.4: Sistemas no lineales

Tema 5: INTERPOLACIÓN

5.1: Interpolación polinomial: fórmulas de Lagrange y Newton

5.2: Splines

Tema 6: MÍNIMOS CUADRADOS

6.1: Sistemas sobredeterminados

6.2: Ajuste de datos

Tema 7: DERIVACIÓN E INTEGRACIÓN NUMÉRICA

7.1: Reglas de cuadratura simples

7.2: Reglas de cuadratura compuestas

7.3: Derivación numérica

Tema 8: RESOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES

8.1: Ecuación de primer orden. Métodos de un paso

8.2: Sistemas de ecuaciones de primer orden

8.3: Ecuaciones de orden mayor que uno

6. Metodología y plan de trabajo

Plan de trabajo:

		TRABAJO PRESENCIAL						**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*laboratorio /campo /aula informática/ aula de*	*Tutorías grupales*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
1. Aritmética finita. Análisis del error.		1	0	4						
2. Resolución numérica de ecuaciones no lineales.		3.5	1	4						
3. Métodos numéricos para la resolución de sistemas lineales: métodos directos	75	3	1	2		2	28			47
4. Métodos numéricos para la resolución de sistemas lineales y no lineales.		3.5	1	2						
5. Interpolación		4	1	3						
6. Ajuste de datos.		3	1	3						
7. Derivación e integración numérica.	75	3	1	3		2	30			45
8. Resolución numérica de ecuaciones diferenciales.		3	1	2						
Total	**150**	**24**	**7**	**23**		**4**	**58**			**92**

Volumen total de trabajo del estudiante:

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	24	16%	58
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	7	4,67%	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	23	15,3%	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales			
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	4	2,67%	
No presencial	Trabajo en Grupo	92	61.33%	92
	Trabajo Individual			
	Total	150		

MODALIDADES	Horas	%
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Evaluación	0.0	0.0
Clases Expositivas	28.0	18.67
No Presenciales	92.0	61.33
Tutorías Grupales	0.0	0.0
Prácticas de Laboratorio	23.0	15.33
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

i) Se realizarán dos controles teórico-prácticos. El peso conjunto de estos controles en la calificación de la asignatura será del 50%.

ii) Se evaluará, con un peso en la calificación de la asignatura del 20%, los conceptos planteados

en las prácticas de aula.

iii) La evaluación de las prácticas de laboratorio se realizará de forma continuada y tendrá un peso del 20% de la calificación. Para poder ser calificado es imprescindible haber asistido al 75% de las prácticas de laboratorio.

iv) Se considerará la participación activa y aprovechamiento del alumno en el desarrollo de la asignatura, con un peso de un 10%. La nota se obtendrá evaluando las respuestas del alumno planteadas por el profesor al conjunto de la clase.

v) Convocatorias extraordinarias: se realizará un examen escrito con un peso del 70% y un examen práctico de laboratorio con un peso del 30%.

Nota: En la convocatoria de julio los alumnos podrán sustituir el examen práctico por la nota obtenida en los apartados iii) y iv) anteriormente mencionados.

8. Evaluación del proceso docente.

Durante el curso se revisarán las actividades realizadas para detectar puntos fuertes y débiles y se introducirán modificaciones para mejorar el proceso.

Al final del curso se realizará un análisis de las actividades realizadas y se tendrán en cuenta los resultados de la Encuesta General de Enseñanza.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Recursos:

Aulas de teoría con ordenador para el profesor y cañón de proyección.

Aulas con ordenadores para las prácticas de laboratorio.

Aula Virtual de la Universidad de Oviedo

Bibliografía:

Burden, R.; Faires,J.D. **Análisis Numérico**. International Thomson Publishing Company. (7ª Ed.), 2002.

Chapra.S.C. ; Canale,R.P., **Métodosnumericos para ingenieros.** McGraw Hill (5ª Ed.), 2007.

Cordero, A; Hueso, J. **Problemas Resueltos de Métodos Numéricos**. Thomson. 2006.

Martín Llorente,I; Pérez García, V. **Cálculo numérico para computación en Ciencia e Ingeniería**. Síntesis.

Mathews, Fink,**Métodos Numéricos con Matlab.** Prentice Hall.

Moler, C. **Numerical Computing with Matlab.**

Quarteroni, A., Saleri, F. **Cálculo Científico con MATLAB y Octave.**

Robles del Peso, A; García Benedito, J. **Métodos numéricos en Ingeniería. Prácticas con Matlab.** Universidad de Oviedo, 2006.

Curso Segundo

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Geomorfología		**CÓDIGO**	GIGETO01-2-001
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería en Geomática y Topográfica por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Formación Básica	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Fernandez Menendez Susana Del Carmen		fernandezmsusana@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Fernandez Menendez Susana Del Carmen		fernandezmsusana@uniovi.es		

2. Contextualización

La “Geomorfología” nace como disciplina científica con el objetivo de analizar las relaciones entre las formas del paisaje, el clima y los suelos y se centra en el análisis y cuantificación de los mecanismos que dan origen al relieve. El estudio de las formas y los procesos que hacen evolucionar a elementos del paisaje tan comunes y dinámicos como son las cuencas fluviales y las laderas forma parte importante de la asignatura de Geomorfología de la que es objeto la presente guía. Al igual que otras ciencias de la Tierra, el progreso de la Geomorfología en las últimas décadas ha estado fuertemente condicionado por los avances tecnológicos y de otras disciplinas científicas. El uso generalizado de ordenadores ha facilitado la elaboración de modelos matemáticos del terreno (MDT), y la construcción y el uso de los sistemas de información geográfica (SIG)

Los conocimientos adquiridos en esta asignatura serán necesarios para la correcta comprensión de otras asignaturas que utilizarán términos geológicos. Además, en el desarrollo de la actividad profesional de un Graduado/a en Ingeniería Geomática y Topográfica, relacionada frecuentemente con la obra civil, se hace necesaria la utilización de un lenguaje común con geólogos, ingenieros de caminos o de minas, así como a la hora de interpretar y redactar cualquier tipo de informe sobre el estado del terreno. Por otra parte, los conocimientos sobre Geología y en particular sobre Geomorfología deben desempeñar un papel fundamental en la formación de los Graduados en Ingeniería Geomática y Topográfica como profesionales que estudian directamente la superficie terrestre y que en ocasiones estarán al frente de la dirección de proyectos fuertemente vinculados a procesos y aspectos geológicos. Así, los conocimientos aportados por la geomorfología sobre la dinámica externa de la tierra en los sistemas naturales y las posibles respuestas de éstos ante intervenciones humanas (obras, etc.), les permitirá tomar decisiones bien fundamentadas.

3. Requisitos

La asignatura se imparte a un nivel básico. Es conveniente tener conocimientos del medio físico.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Atendiendo a la Orden CIN/353/2009, el estudiante adquirirá:

1. Conocimientos básicos de Geología y morfología del terreno y su aplicación en problemas relacionados con la ingeniería, utilización y aplicación de la cartografía y sus productos. Climatología.

Además de las competencias específicas de Orden CIN/353/2009, el alumno adquirirá las siguientes competencias:

2- Conocimientos sobre el origen de las distintas formas del relieve y los procesos que las han originado. Interpretación

de su evolución en el tiempo.

3- Conocimiento de los procesos geológicos y su influencia en las obras e infraestructuras. Aplicación a los riesgos geológicos y su prevención.

4- Conocimientos sobre el trabajo con fotografía estereoscópica y su aplicación a la interpretación del relieve.

5- Realización de cartografía geológica y geomorfológica a partir del análisis de fotografía estereoscópica.

6.- Adquirirá destreza en el manejo y análisis cuantitativo del mapa topográfico y su aplicación en estudios geomorfológicos

7.- Realizar, interpretar y utilizar mapas geológicos y edáficos, partiendo de la fotointerpretación y de las observaciones realizadas directamente sobre el terreno.

5. Contenidos

El paisaje esta controlado por los procesos geomorfológicos que operan en la superficie terrestre que a su vez dependen del Clima y del tipo de rocas. En esta asignatura, estudiamos la naturaleza y las velocidades de los procesos de formación y evolución del paisaje. Además se analiza la influencia del clima, la litología y los procesos tectónicos sobre la evolución del relieve. Los temas incluyen:

Bloque 1. Conceptos básicos de geología. La tierra en el tiempo. La tierra como sistema dinámico. Los principios geológicos fundamentales. El ciclo de las rocas. Geodinámica interna y relieve.

Bloque 2. Meteorización, Suelos y procesos edáficos Meteorización, factores que la controlan y sus productos. Perfil del suelo. Componentes y propiedades de los suelos. Procesos edáficos y factores que controlan los procesos edáficos.

Bloque 3. Hidrogeología y suelos. El ciclo hidrológico. Repartición del agua en el suelo y en el subsuelo. Acuíferos. Balance hídrico: elementos.

Bloque 4. Procesos geomorfológicos (fluviales; de ladera; eólicos y litorales). Cuencas hidrográficas y sistemas fluviales. Régimen fluvial y avenidas. Tipos de cauces. Depósitos en el lecho fluvial. Llanuras aluviales. Terrazas. Deltas y estuarios. Procesos de gravedad. Movimientos en masa: desprendimientos rocosos, deslizamientos y flujos. La reptación superficial del suelo. El agua en las vertientes. La arroyada. Transporte eólico. Dunas y *loess*. Olas, mareas y corrientes. Formas costeras erosivas: plataformas de abrasión y acantilados. Formas costeras constructivas.

Bloque 5. Nivación, glaciarismo y periglaciarismo. Procesos de nivación. Aludes de nieve. Periglaciarismo: permafrost y formas asociadas. Los glaciares: mecanismos de erosión y de transporte. Formas de erosión y de depósito. Glaciarismo pleistoceno.

Bloque 6. Geomorfología y climatología Zonas glaciares y periglaciares, zonas áridas, zonas tropicales y zonas templado-húmedas. Localización geográfica actual y variaciones (cambio climático).

Prácticas:

Rocas y Minerales: prácticas de visu para reconocer los principales tipos de rocas que constituyen el substrato geológico. Reconocimiento de minerales más comunes.

El Mapa Geológico: Consultas sobre el Mapa Geológico Nacional (Serie MAGNA) escala 1:50.000

Morfometría fluvial: Delimitación de cuencas de drenaje y morfometría

Fotografía aérea: Reconocimiento y restitución sobre el mapa topográfico de formas de erosión y sedimentación en el medio fluvial, en las vertientes y en modelado glaciar.

6. Metodología y plan de trabajo

El trabajo previsto en la asignatura equivale a 150 horas (6 créditos E.C.T.C.), divididas en 60 horas presenciales y 90 de trabajo autónomo del estudiante. La distribución horaria del trabajo programado es la siguiente:

Modo	**Tipo**	**H**	
			148
Trabajo presencial	ŒClases de teoría y prácticas de tablero	34	**58**
	clases prácticas de: laboratorio/campo/informática	12	
	seminarios	7	
	tutorías grupales	2	
	sesiones de evaluación	4	
Trabajo no presencial	‘Estudio de teoría	54	**90**
	’Resolución de problemas	12	
	“Preparación de prácticas de laboratorio/Campo/informática	12	
	”Preparación de trabajos	12	

Respecto al cronograma el curso académico comienza la semana del 12 de Septiembre y termina

Semana	***Teoría***	***Prácticas tablero***	***Práctica laboratorio***
1	Bloque 1: La Tierra en el tiempo. Origen.		
2	Bloque 1: La estructura interna de la Tierra. Dinámica global.	La Tierra en el Tiempo	
3	Bloque 2: La meteorización I		
4	Bloque 2: La meteorización II.	Meteorización y Rocas	Práctica 1: Rocas y Minerales
5	Bloque 2 : Los suelos y sus propiedades		
6	Bloque 3: Hidrogeología. El agua en el suelo		Practica 2: El Mapa Geológico de

7	Bloque 4 Procesos: Ladera	Cálculos reservas hídricas	España 1:50.000 del IGME. Los substratos geológicos material de origen de los suelos.
8	Bloque 4 Procesos: Los ríos morfología fluvial		
9	Bloque 4 Procesos: Dinámica fluvial y evolución.	Tipos de ríos	Práctica3: Morfometría fluvial
10	Bloque 4 Procesos: El viento y los desiertos		
11	Bloque 4 Procesos. El litoral.	Túneles de viento	Práctica 4: Fotointerpretación
12	Bloque 5 El hielo y las glaciaciones		
13	Bloque 5 Los glaciares		
14	Bloque 5 Periglaciarismo	Construcciones en climas periglaciares.	
15	Bloque 6 El clima en la Tierra. Paisajes climáticos		
Tutorías grupales : Lunes 9 de Enero			

La metodología a utilizar estará basada fundamentalmente en clases teóricas y prácticas. Las explicaciones de las clases teóricas se apoyarán con un dossier de figuras y gráficos. Se requiere que exista una participación activa del estudiante por lo que se recomienda la asistencia continuada a las clases teóricas y prácticas. En caso de que algún alumno/a tenga dificultades para asistir a las clases es necesario que lo comunique al profesor al inicio del curso. El alumno deberá presentar una memoria de todos los ejercicios propuestos en las clases teóricas y prácticas, que posteriormente serán evaluadas.

La materia se distribuirá entre las Clases de Teoría, las Prácticas de Laboratorio, el Trabajo Tutelado, las Tutorías personales y el Estudio Personal.

1. Las CLASES DE TEORÍA se centrarán en la explicación de conceptos y la resolución de cuestiones y ejercicios prácticos. Esta actividad docente pretende ofrecer un conocimiento gradual y progresivo de los conceptos básicos y los principios que rigen la geomorfología. Las sesiones pretenden orientar el estudio personal del alumno; no pretenden ser el foro en el que se explique, de modo pormenorizado, todo el contenido del temario. Esta responsabilidad pivota sobre el estudio personal del alumno y las Tutorías Personales. El profesor se ayudará de casos reales para ilustrar las nociones expuestas y planteará problemas numéricos y cuestiones prácticas con el objeto de estimular la capacidad de reflexión y de cuantificación del alumno. Para las exposiciones se hará uso de diferentes técnicas audiovisuales, principalmente la proyección de imágenes con

Power Point y los desarrollos matemáticos en la pizarra. Aunque el peso de la exposición recaerá en el profesor, se facilitará la participación activa del alumno y la exposición de dudas razonables; si bien, en algunos casos convendrá derivar esta cuestión hacia la Tutoría personal, con el objeto de no retrasar el ritmo del curso.

2. Las PRÁCTICAS DE LABORATORIO se centrarán en la identificación y cartografía de los materiales que definen el relieve. Esta actividad tiene como objetivo reforzar los conceptos expuestos en el aula mediante el reconocimiento visual de minerales y rocas, así como la interpretación de fotografías aéreas, imágenes de satélite, mapas y cortes geológicos, etc. Todas estas actividades pretenden desarrollar la percepción espacial y temporal del alumno.

3. El TRABAJO TUTELADO o tutorizado, se centrará en la elaboración de una cartografía temática. Esta actividad pretende desarrollar las destrezas necesarias para la realización de informes cartográficos.

4. Las TUTORÍAS personales son el cauce ordinario para orientar el estudio del alumno y resolver las dudas que normalmente se presentan a medida que se profundiza en una materia. El profesor atenderá en su despacho, previa cita y durante el horario previsto de Tutorías (6 horas a la semana), todas las consultas que los alumnos requieran. Así mismo, el profesor podrá tomar la iniciativa y citar a los alumnos, con el objeto de confrontar su rendimiento académico y evitar las aglomeraciones de última hora en fechas críticas (periodos de exámenes o fecha tope para la entrega de tareas, etc.), momento en el que esta actividad puede resultar inútil.

5. El ESTUDIO PERSONAL es la actividad clave que deberá desarrollar el alumno por su cuenta para asimilar los conceptos teóricos, resolver los problemas numéricos, responder las cuestiones prácticas, realizar las tareas propuestas en el Laboratorio y superar las pruebas de evaluación. “El que estudia, aprende”.

MODALIDADES	Horas	%
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Evaluación	0.0	0.0
Clases Expositivas	35.0	23.33
Tutorías Grupales	2.0	1.33
No Presenciales	92.0	61.33
Prácticas de Laboratorio	14.0	9.33
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

La evaluación que se propone para esta asignatura será:

Aspecto	criterios	instrumento	peso
Asistencia y participación	-Participación activa en la clase -Participación en los debates -Participación en el trabajo grupal	-Observación y notas del profesor	de 0 a 15%*
Conceptos de la materia	-Dominio de los conocimientos teóricos y prácticos de la materia.	-Examen teórico-práctico	de 50 al 90%*
Realización de trabajos y ejercicios	-Entrega de los ejercicios y problemas resueltos correctamente	-Entrega de trabajos originales bien resueltos	de 10 a 35%*

	-Realización de trabajos. En los trabajos se analizará: · Estructura del trabajo · Calidad de las fuentes · Originalidad · Presentación		
Asistencia y participación	-Participación activa en la clase -Participación en los debates -Participación en el trabajo grupal	-Observación y notas del profesor	de 0 a 15%*
-**El peso total de cada aspecto será determinado dependiendo de los condicionantes existentes*			

Conocimientos teóricos

Los conocimientos teóricos de la asignatura se evaluarán en una prueba de examen escrita y, dado el carácter cuatrimestral de las materias, se desestima la posibilidad de realizar exámenes parciales.

Las pruebas escritas constarán de una parte de preguntas 'cortas' o de respuesta limitada y otra con una o dos preguntas 'largas' o de respuesta abierta. En las preguntas cortas, que pueden ser del orden de 10, se solicita al alumno que responda de modo claro y conciso a las cuestiones planteadas. Este tipo de preguntas permite tocar muchos de los temas incluidos en la asignatura y son fáciles de valorar de modo objetivo y fiable. En cuanto a las preguntas 'largas', se considera importante incluirlas en una asignatura como la que nos ocupa, ya que son las que mejor permiten conocer la capacidad de transmisión de conocimientos del alumno a través de la escritura, el dominio de la terminología propia de la materia y la capacidad para ordenar un tema y desarrollarlo siguiendo este orden. Las pruebas largas o de respuesta abierta son más laboriosas y difíciles de corregir, siendo más frecuente la sensación de subjetividad al corregirlas. A la hora de corregir estas pruebas conviene tener claro los conceptos relevantes que deben aparecer, su importancia relativa, y distribuir la calificación de modo acorde a estos criterios.

En la prueba, el peso relativo y amplitud de las preguntas cortas y largas puede ser modificado de examen a examen. El objetivo de combinar ambos tipos de cuestiones es poder comprobar simultáneamente la capacidad de retención de conocimientos por parte del alumno, el grado de conocimiento del conjunto del temario, su capacidad de razonamiento lógico y su facilidad para ordenar las ideas y exponerlas con claridad. En cuanto a los contenidos del examen, éste se centrará en los aspectos y temas tratados en las clases teóricas a lo largo del cuatrimestre, aunque también pueden incluir algunos aspectos tratados en las clases prácticas.

Prácticas de laboratorio

Para la valoración del grado de aprovechamiento de las prácticas de laboratorio se tendrá en cuenta el seguimiento del alumno a las prácticas y la calidad de los trabajos que debe de presentar, aunque, como se ha comentado, también pueden incluirse preguntas relativas a las prácticas junto con el examen teórico. La evaluación de las prácticas puede aproximarse a lo que habitualmente se entiende por 'evaluación continua'.

Como ya se ha comentado al explicar la metodología docente de las prácticas, se puede realizar una corrección general en clase al término de cada una, utilizando transparencias con la solución. En cualquier caso, las prácticas serán recogidas por el profesor, una vez concluidas, para garantizar el control del rendimiento del alumnado. Para cada práctica, se pedirá al alumno que clarifique la exposición de los resultados de la práctica redactando una breve memoria y mejore su calidad de presentación antes de entregarla. Para aprobar las prácticas de laboratorio, será necesaria la entrega y resolución correcta de todos los ejercicios.

En la convocatoria extraordinaria se realizarán nuevamente el examen o exámenes de carácter teórico y, dentro del mismo curso académico, se mantendrán las calificaciones obtenidas en el resto de apartados: exposiciones desarrolladas durante el curso, informes sobre prácticas de laboratorio y campo y la valoración de la participación activa del alumno en el desarrollo de la asignatura. Para el cálculo de la nota final, en la convocatoria extraordinaria de la asignatura se mantienen los porcentajes de valoración de la convocatoria ordinaria, tal y como se han detallado en la tabla previa.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Bibliografía Básica

ANGUITA, F. y MORENO, F. (1993). Procesos geológicos externos y Geología ambiental. Ed. Rueda, Madrid, 311 p.

COQUE, R. (1984). Geomorfología. Alianza Universidad Textos. Ed. Alianza, Madrid, 475 p.

FOUCAULT, A. et RAOULT, J.F. (1985): Diccionario de Geología. Ed. Masson, Barcelona, 316 p.

GUTIERREZ ELORZA, M. (2008): Geomorfología. Ed. Pearson, Madrid, 920 p.

HUGGET, R.J. (2003): Fundamentals of Geomorphology. Routledge, 386 p.

MUÑOZ JIMENEZ, J. (1992): Geomorfología general. Ed. Síntesis, Madrid.

PEDRAZA GILSANZ, J. (1996): Geomorfología. Principios, Métodos y Aplicaciones. Ed. Rueda, Madrid, 414 p.

PEÑA MONNÉ, J.L. (1997): Cartografía geomorfológica básica y aplicada. Geoforma Ediciones, Logroño, 227 p.

RICE, R.J. (1983). Fundamentos de Geomorfología. Ed. Paraninfo, Madrid.

SERRANO, E. (1998). Geomorfología estructural. Una introducción. Tr. Gr. Documento.

TARBUCK, E.J. y LUTGENS, F.K. (2000). Ciencias de la Tierra. Una introducción a la Geología Física. Prentice Hall, Madrid, 561 p.

TRICART, J. (1968). Précis de Géomorphologie. T II. Géomorfphologie Dynamique Général. Ed. SEDES, París, 345.

Bibliografía profundización

AUBOUIN, j. ET AL (1980). Tectónica , tectonofísica, morfología. Tratado de Geología. 3 Tomos. Omega, Barcelona.

COROMINAS, J. (1989): Clasificación y reconocimiento de los movimientos de ladera. En: Corominas, Ed.: Estabilidad de taludes y laderas naturales. Monografía nº 3 de la S.E.G.

CHORLEY, R.J., SCHUMMS, A.S., SUDGEN, D.E. (1984): Geomorphology, Ed. Methuen, Londres.

GARCÍA YAGÜE, A. (1988): Clasificación tipológica de los movimientos de ladera. En: II Simposio sobre taludes y laderas inestables. Andorra la Vella, pp: 53-64.

GUTIERREZ ELORZA, M. (2001): Geomorfología climática. Ed. Omega, Barcelona, 642 p.

LEOPOLD et al. (1964): Fluvial processes in Geomorphology. Freeman. San Francisco, 522 p.

VARNES,I. (1978): Slope movements types and processes. En: R.L.Schuster and R.J. Krizek Eds.: Landslides analysis and control. TRB. Special Report nº 176, Washington, pp: 11-33.

Revistas

Cuaternario y Geomorfología

Earth Surface Processes and Landforms

Geomorphology

Holocene

Progress in Physical Geography

Direcciones de Internet

http://www.geomorfologia.es/ - Sociedad Española de Geomorfología

http://www.igme.es/ Instituto Geológico y Minero

http://yearofplanetearth.org/index.html

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Cartografía		**CÓDIGO**	GIGETO01-2-002
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería en Geomática y Topográfica por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Recondo Gonzalez Maria Del Carmen		mdrecondo@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Castañon Fernandez Cesar		castanoncesar@uniovi.es		
Recondo Gonzalez Maria Del Carmen		mdrecondo@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura se imparte en segundo curso, en el primer semestre, después de las asignaturas básicas relacionadas con las matemáticas, física, expresión gráfica, etc., que han sido impartidas en el primer curso. Es una asignatura propia del grado en ingeniería Geomática y Topografía (del **Módulo "Común a la rama Topográfica" y Materia "Cartografía y Sistemas de Información Geográfica"**) y se engloba dentro de la Competencia general a adquirir por los alumnos "Diseño, producción y difusión de la cartografía básica y temática". Es el primer contacto con la materia de Cartografía, por lo tanto introducción a otras asignaturas de esta materia como Producción cartográfica (segundo curso, segundo semestre), Técnicas cartográficas (tercer curso, segundo semestre) y Cartografía matemática (tercer curso, segundo semestre). En ella, por lo tanto, se sentarán las bases teóricas de la cartografía a nivel introductorio y se realizarán ejercicios numéricos y gráficos para practicar lo aprendido en los diferentes temas.

El objetivo general de la asignatura es introducir al alumno en los conceptos básicos de la cartografía, de los elementos geográficos y de su representación, para que éste aprenda a utilizar un mapa general (topográfico) para distintas aplicaciones topográficas y geomáticas. Para cumplir con este objetivo los contenidos teóricos se dividen en siete temas (ver Apartado 5), que pretenden conseguir que el alumno adquiera las competencias y resultados de aprendizaje que se detallan en al Apartado 4. Varios de los temas enlazan con asignaturas que se imparten al mismo tiempo que la que nos ocupa (segundo curso, primer semestre), como son las de Instrumentos y Observaciones Topográficas, Métodos Topográficos I, Geomorfología (los Temas 1, 2, 3 y 4 son los relacionados con estas asignaturas) y Geofísica (Tema 5). El Tema 7 es una introducción a la cartografía matemática que se desarrollará en detalle en la asignatura del mismo nombre en el tercer curso, segundo semestre. Asimismo el Tema 5 introduce a nivel muy básico la Geodesia espacial (segundo curso, segundo semestre) y la Geodesia Física y Geodesia geométrica (tercer curso, segundo semestre). Todas las asignaturas citadas son obligatorias.

3. Requisitos

Se recomienda tener conocimientos previos generales de Física, Álgebra, Cálculo y Expresión gráfica. Todos estos conocimientos podrán haber sido obtenidos en las asignaturas correspondientes del primer curso.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Las **competencias generales** que se trabajan en la asignatura son las siguientes:

Identificación	Descripción	Clasificación
CG01	Capacidad de análisis y síntesis	Instrumental
CG02	Capacidad de organización y planificación	Instrumental
CG03	Comunicación oral y escrita en la lengua nativa	Instrumental
CG06	Capacidad de gestión de la información	Instrumental
CG07	Resolución de problemas	Instrumental
CG08	Toma de decisiones	Instrumental
CG09	Gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo y organizar los recursos disponibles	Instrumental
CG10	Trabajo en equipo	Personal
CG13	Habilidades en las relaciones interpersonales	Personal
CG15	Razonamiento crítico	Personal
CG16	Compromiso ético	Personal
CG17	Aprendizaje autónomo	Sistemática
CG18	Adaptación a nuevas situaciones	Sistemática
CG19	Creatividad	Sistemática
CG20	Liderazgo	Sistemática
CG22	Iniciativa y espíritu emprendedor	Sistemática
CG23	Motivación por la calidad	Sistemática
CG24	Sensibilidad hacia temas medioambientales, sociales y de igualdad	Sistemática

Las **competencias específicas** que se pretende que los alumnos adquieran con la asignatura son:

Identificación	Descripción	Clasificación
CE01	Aplicar las técnicas y recursos del álgebra lineal, del cálculo diferencial e integral y de la geometría diferencial a la resolución de problemas en ingeniería	Académica
CE06	Aplicar los conocimientos generales de física a problemas en Ingeniería	Académica
CE12	Desarrollar la capacidad de visión espacial	Académica
CE13	Conocer las técnicas de representación gráfica por métodos tradicionales, de geometría métrica y descriptiva	Académica
CE19	Conocer, utilizar y aplicar técnicas de tratamiento de datos	Disciplinar
CE20	Comprender los sistemas de datos espaciales y conocer su aplicación en la Ingeniería y arquitectura.	Disciplinar
CE22	Diseñar y producir cartografía básica y temática	Profesional
CE24	Conocer y aplicar la geodesia geométrica	Disciplinar
CE38	Conocer los principios de la cartografía matemática	Disciplinar

Se espera que los **resultados del aprendizaje** (relacionados con los Temas del 1 al 7) sean los siguientes:

RA1 Comprender qué estudia la Cartografía, conocer lo que es un mapa y sus problemas esenciales, distinguir entre un mapa y un plano, comprender el concepto de escala y aplicarlo en el cálculo de distancias y superficies a partir de un mapa.

RA2 Comprender los fundamentos de la representación actual del relieve por el método de las curvas de nivel, saber deducir la pendiente y la forma de la superficie topográfica por medio de la observación de las curvas de nivel, así como identificar líneas y puntos especiales en el terreno (divisorias, collados, etc.).

RA3 Conocer a nivel introductorio los trabajos de campo básicos para la formación de un mapa, saber dibujar las curvas de nivel sobre un mapa o plano con puntos acotados, realizar distintas aplicaciones topográficas sobre un mapa con curvas de nivel (dibujar la cuenca de un río, perfiles longitudinales, etc.), conocer los distintos empleos de los perfiles longitudinales, conocer las fórmulas y métodos y sus errores para el cálculo de superficies y volúmenes, especialmente los que se emplean directamente sobre un mapa.

RA4 Conocer las distancias y ángulos que se definen en los planos horizontal y vertical y saber resolver el problema

directo y el inverso en topografía, saber calcular los errores planimétricos y altimétricos para poder aplicar las correcciones oportunas.

RA5 Conocer los elementos geográficos en la Tierra considerada como esfera, elipsoide o geoide, saber calcular distancias, acimutes y varias superficies sobre la esfera, así como arcos de paralelo y de meridiano en el elipsoide.

RA6 Conocer los movimientos aparentes de las estrellas lejanas y del Sol para poder entender y saber aplicar los métodos de orientación por la estrella Polar (en el Hemisferio Norte) y por el Sol, saber orientarse también por la brújula o por indicios naturales.

RA7 Conocer las proyecciones cartográficas y sus clasificaciones, comprender el fundamento teórico (básico) y saber aplicar las proyecciones planas, los principales desarrollos cilíndricos (Mercator, UTM) y cónicos (Lambert) y las principales proyecciones para mapamundis.

5. Contenidos

Contenidos teóricos: 1. Introducción a la Cartografía. 2. Superficies topográficas y su representación por curvas de nivel. 3. Aplicaciones topográficas. 4. Elementos geográficos en el plano horizontal. 5. Elementos geográficos en la esfera, elipsoide y geoide. 6. Orientación de un mapa. 7. Las proyecciones cartográficas.

Contenidos prácticos: Ejercicios de tablero (problemas) y prácticas gráficas (en papel) de los temas anteriores.

El **programa más detallado** de los contenidos teóricos es el siguiente:

TEMA 1: INTRODUCCIÓN A LA CARTOGRAFÍA. 1.1- Definiciones: Cartografía, Mapa, Plano. *Elementos del mapa. Tipos de mapas.* 1.2- Problemas esenciales del mapa. 1.3- El concepto de escala. 1.4- La representación del relieve. 1.5- Tipos de escalas. 1.6- Escala gráfica y problemas de escala. 1.7- Relativa conservación de las formas de los mapas. 1.8- Símbolos cartográficos. *1.9- Límite de percepción visual y su relación con la escala. 1.10-Factor de escala.*

TEMA 2: SUPERFICIES TOPOGRÁFICAS Y SU REPRESENTACIÓN CON CURVAS DE NIVEL. 2.1- Superficies topográficas. 2.2- Sistemas de planos acotados. 2.3- Representación de la recta. 2.4- Representación del plano. 2.5- Representación de superficies geométricas. 2.6- Superficies topográficas y su representación. 2.7- Equidistancia. 2.8- Curvas maestras e intercalares. 2.9- Definición del terreno entre dos curvas de nivel consecutivas. 2.10- Determinación de la cota de un punto no situado en curvas de nivel. 2.11- Determinación de los puntos de cota dada. 2.12- Variación del plano de comparación. 2.13- Secciones y perfiles verticales. 2.14- Pendiente. 2.15- Diapasón de pendientes. 2.16- Casos especiales de representación del relieve. 2.17- Formas planas, convexas y cóncavas. 2.18- Llanuras, elevaciones y depresiones. 2.19- Divisorias, vaguadas y laderas. 2.20- Cumbres, simas y collados. 2.21- Pendientes y formas de laderas.

TEMA 3: APLICACIONES TOPOGRÁFICAS. 3.1- Dibujo de curvas de nivel. 3.2- Croquis de campo. 3.3- Dibujo de la cuenca de un río. 3.4- Línea de embalse de una presa. 3.5- Líneas de pendiente dada. 3.6- Perfiles obtenidos sobre mapa.3.7- Empleo de los perfiles: Visibilidad, Zonas vistas y ocultas, Perfiles geológicos, Perfiles topográficos, Líneas eléctricas, Proyectos de carreteras y canales. 3.8- Cálculo de superficies: *Polígono geométrico (Triángulo oblicuángulo, cuadrilátero, por coordenadas rectangulares de los vértices), Formas irregulares curvas (Método de Simpson, Regla del trapecio)*, Aplicación en un mapa. 3.9- Cálculo de volúmenes: *Método de los perfiles transversales, de la cuadrícula, del prismatoide y de las curvas de nivel (Capacidad de un embalse).*

TEMA 4: ELEMENTOS GEOGRÁFICOS EN EL PLANO HORIZONTAL. *4.0- Vértices geodésicos.* 4.1- Plano horizontal. 4.2- Sistema de coordenadas. 4.3- Ángulos horizontales. 4.4- Ángulos verticales y su relación entre ellos. 4.5- Acimut: Definiciones, Acimut recíproco, Correr el acimut. 4.6- Distancias. 4.7- Cálculo de coordenadas: Fórmulas, Signo de los incrementos de X e Y, Problema recíproco, Si los acimutes son desde el Sur. 4.8- Cálculo de altitudes. Correr la altitud. 4.9- Cuadriculado. 4.10- Problemas de aplicación. 4.11- Errores de un plano por la curvatura de la Tierra. 4.12- Error altimétrico.

TEMA 5: ELEMENTOS GEOGRÁFICOS EN LA ESFERA, *ELIPSOIDE Y GEOIDE*. 5.1- La Tierra considerada como cuerpo geométrico. Sucesivas aproximaciones. 5.2- La Tierra considerada como esfera. 5.3- La Tierra considerada como elipsoide. 5.4- Elipsoides triaxiales.5.5- La Tierra considerada como geoide.

TEMA 6: ORIENTACIÓN DE UN MAPA. 6.1- El problema de la orientación. 6.2- Movimientos aparentes de los astros. 6.3- La estrella Polar. Orientación (nocturna) por esta estrella. 6.4- Movimiento aparente del Sol. 6.5- Métodos de orientación

(diurna) por el Sol. 6.6- Magnetismo terrestre. 6.7- Orientación por indicios naturales.

TEMA 7:*LAS PROYECCIONES CARTOGRÁFICAS.* 7.1- La esfera (o elipsoide) y el plano.7.2- Definición de proyección geométrica. 7.3- Definición de proyección cartográfica.7.4- Condiciones necesarias en una proyección cartográfica. Tipos de anamorfosis. Tipos de sistemas según la dimensión conservada.7.5- Tipos de proyecciones cartográficas según su geometría. 7.6- Distinción de las proyecciones por la red de meridianos y paralelos.7.7- Proyecciones planas:a) Proyección gnomónica o central: Polar, Meridiana, Oblicua.b) Proyección poliédrica.c) Proyección ortogonal u ortográfica: Polar, Meridiana, Oblicua.d) Proyección estereográfica: Polar, Meridiana, Oblicua.e) Proyección escenográfica.f) Proyección del Mapa Topográfico Nacional (antiguo). 7.8- Proyecciones cilíndricas: a) Proyección Mercator. b) Proyección U.T.M. 7.9- Proyecciones cónicas: a) Proyección Lambert. b) Proyección Bonne. 7.10- Proyecciones para mapamundis: a) Proyección Sinusoidal. b) Proyección Mollweide. c) Proyección Goode.

6. Metodología y plan de trabajo

		TRABAJO PRESENCIAL								**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de tablero*	*Prácticas gráficas*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Presentación		1							**1**			
1		2	1	1					**4**		7	**7**
2		5	1	1					**7**		10	**10**
3		8	2	1					**11**		21	**21**
4		5	2	1					**8**		13	**13**
5		3	1	1					**5**		8	**8**
6		4	1	1					**6**		9	**9**
7		7	6	1		2			**16**		22	**22**
Examen								-	**-**			
Total	**150**	**35**	**14**	**7**		**2**		**-**	**58**			**90**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	35	23.5	58 horas/ 39%
	Práctica de tablero	14	9.5	
	Prácticas gráficas	7	5	
	Prácticas clínicas hospitalarias	0		
	Tutorías grupales	2	1	
	Prácticas Externas	0		
	Sesiones de evaluación	-	-	
No presencial	Trabajo en Grupo	0		90horas/ 61%
	Trabajo Individual	90	60	
	Total		100	148

MODALIDADES	Horas	%
Clases Expositivas	35.0	23.33
No Presenciales	92.0	61.33
Prácticas de Laboratorio	14.0	9.33
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Evaluación	0.0	0.0
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Examen de problemas: 40 % de la nota final (será necesario obtener un mínimo de 3 puntos, sobre 8, para corregir el examen de teoría-prácticas gráficas).

Examen de teoría-prácticas gráficas: 20% para la parte de teoría + 30% parte de prácticas gráficas.

Trabajos de Prácticas gráficas: la entrega de las prácticas realizadas durante el curso es obligatoria. Para su puntuación, a cada alumno se le pedirán tres de ellas al azar, de forma que cada una valga 0.2 puntos, si está bien realizada y entregada en fecha. En total por este concepto se podrán obtener hasta un máximo de 0.6 puntos, que supone un 6% de la nota total.

Ejercicios desarrollados durante el curso y presentados en la pizarra: Se podrá obtener por este concepto hasta un máximo de 0.4 puntos, que supone un 4% de la nota final.

La convocatoria extraordinaria se regirá por las mismas pruebas y porcentajes que la convocatoria ordinaria.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

BIBLIOGRAFÍA:

1. LECTURA DE MAPAS. Autores: F. Vázquez Maure y J. Martín López.

   Edita: E.U.I.T. Topográfica. F.G.U.P.M.

2. PRÁCTICAS DE TOPOGRAFÍA, CARTOGRAFÍA Y FOTOGRAMETRÍA.

   Autor: Francisco Valdés Doménech. Edita: Biblioteca CEAC del Topógrafo.

3. GEODESIA Y CARTOGRAFÍA MATEMÁTICA. Autor: Fernando Martín Asín.

   Edita: Editorial Paraninfo.

4. LABORATORIO DE CARTOGRAFÍA. Autor: José M. Estrada Espinosa de los

   Monteros. Edita: Editorial TRILLAS.

5. PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSA MERCATOR. Talleres del Servicio

   Geográfico del Ejército. Madrid, 1976. Volumen I.

No se requiere software ni instrumentación especial, ya que la asignatura sólo comprende ejercicios de tablero y prácticas gráficas a realizar en papel. El alumno ha de comprar el mapa topográfico solicitado para alguna de las prácticas y requerirá material elemental como lápices, reglas, papel normal y transparente, etc.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Instrumentos y Observaciones Topográficas		**CÓDIGO**	GIGETO01-2-003
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería en Geomática y Topográfica por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Gonzalez-Pumariega Solis Pelayo		pelayogs@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Gonzalez-Pumariega Solis Pelayo		pelayogs@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura pertenece a la materia de Topografía del módulo común a la Rama Topográfica y se imparte en el segundo semestre del segundo curso de la carrera.

El objetivo fundamental consiste en proporcionar al alumno los conocimientos necesarios sobre los fundamentos físicos relacionados con el funcionamiento de los principales aparatos topográficos y sobre sus características técnicas, capacitándole en el manejo de aquellos que deberá utilizar a lo largo de sus estudios de grado.

3. Requisitos

No se requiere ningún conocimiento específico previo que el alumno no haya podido adquirir en las etapas anteriores de formación y a lo largo del primer curso de la carrera.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Se pretende que los estudiantes adquieran las siguientes competencias generales indicadas en la memoria de verificación de la titulación:

CG01 Capacidad de análisis y síntesis.

CG02 Capacidad de organización y planificación.

CG03 Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.

CG07 Resolución de problemas.

CG15 Razonamiento crítico.

CG16 Compromiso ético.

CG17 Aprendizaje autónomo.

CG18 Adaptación a nuevas situaciones.

CG19 Creatividad.

CG22 Iniciativa y espíritu emprendedor.

CG23 Motivación por la calidad.

Asimismo, los objetivos conciernen a las siguientes competencias específicas:

CE01 Aplicar las técnicas y recursos del álgebra lineal, del cálculo diferencial e integral y de la geometría diferencial a la resolución de problemas en ingeniería.

CE04 Conocer los principios de la estadística aplicada y de la investigación operativa.

CE06 Aplicar los conocimientos generales de física a problemas en ingeniería.

CE07 Comprender las leyes generales de la mecánica y aplicarlas a la resolución de problemas propios de la ingeniería.

CE08 Comprender los fundamentos físicos relacionados con las vibraciones y las ondas y su aplicación en la resolución de problemas propios de la ingeniería.

CE09 Conocer el funcionamiento básico de un ordenador y los sistemas operativos.

CE10 Diseñar algoritmos y conocer distintas herramientas de programación para la resolución de problemas en ingeniería.

CE12 Desarrollar la capacidad de visión espacial.

CE13 Conocer las técnicas de representación gráfica por métodos tradicionales, de geometría métrica y descriptiva.

CE16 Comprender los fundamentos de la geología, geomorfología y climatología y su aplicación en problemas relacionados con la ingeniería.

CE17 Conocer, utilizar y aplicar los instrumentos y métodos topográficos adecuados para la realización de levantamientos y replanteos.

CE30 Conocer los principios de seguridad, salud y riesgos laborales en el ámbito de la ingeniería geomática y cartográfica y en el entorno de su aplicación y desarrollo.

CE42 Consultoría y asesoramiento técnico.

CE43 Dirección de oficinas técnicas.

CE44 Establecimiento de las pautas de seguridad y salud laboral.

CE45 Gestión de recursos humanos.

CE48 Realización de presupuestos.

CE49 Redacción de pliegos de condiciones técnicas.

Las competencias antedichas se deberán concretar en los siguientes resultados de aprendizaje:

M2RA01 Comprender y memorizar los contenidos de la asignatura y ser capaz de expresarlos y aplicarlos en situaciones concretas.

M2RA02 Manejar, verificar y corregir el instrumental topográfico básico.

M2RA03 Conocer la importancia de la asignatura en la formación integral del graduado en Ingeniería Geomática y Topográfica.

M2RA04 Adquirir responsabilidades de carácter profesional.

M2RA05 Conocer y aplicar el sistema legal de medidas.

M2RA06 Usar el lenguaje científico-técnico.

5. Contenidos

BLOQUE 1: MEDIDA Y ERROR. OBSERVABLES TOPOGRÁFICOS.

Tema 1: Conceptos básicos.

1.1.- Magnitud y medida.

1.2.- Tipos de errores: groseros, sistemáticos y accidentales.

1.3.- Distribución de los errores. Curva de Gauss.

1.4.- Error de cierre. Tolerancia. Compensación.

1.5.- Fundamento del método de compensación por mínimos cuadrados.

1.6.- Términos empleados para expresar la calidad de medida de un instrumento topográfico.

Tema 2: Unidades de medida.

2.1.- Unidades de longitud, superficie y volumen.

2.2.- Unidades angulares: sistemas sexagesimal y centesimal. Equivalencias.

Tema 3: Principales observables topográficos. Coordenadas.

3.1.- Medición de distancias.

3.2.- Medición de ángulos.

3.3.- Sistemas de coordenadas: polares y cartesianas. Transformaciones.

BLOQUE 2: PRINCIPALES EQUIPOS TOPOGRÁFICOS CONVENCIONALES.

Tema 4: Instrumentos para la medida directa de distancias.

4.1.- Cinta métrica.

4.2.- Mástil telescópico.

4.3.- Odómetro

4.2.- Distanciómetro láser manual.

Tema 5: Brújula topográfica y brújula colgada.

5.1.- Fundamento y descripción general.

5.2.- Comprobaciones y usos.

Tema 6: Taquímetro.

6.1.- Componentes fundamentales, ejes y movimientos.

6.2.- Elementos básicos.

6.3.- Dispositivos complementarios.

6.4.- Parámetros representativos.

6.5.- Causas de error.

6.6.- Medida de distancias por métodos estadimétricos.

Tema 7: Estación total.

7.1.- Generalidades y aspectos constructivos.

7.2.- Medición electrónica de ángulos.

7.3.- Medición electrónica de distancias (EDM).

7.4.- Elementos básicos.

7.5.- Dispositivos complementarios.

7.6.- Elementos accesorios.

7.7.- Parámetros representativos.

7.8.- Tendencias.

Tema 8: Giroscopio.

8.1.- Fundamento y descripción general.

Tema 9: Equialtímetro o nivel.

9.1.- Nivel de línea.

9.2.- Nivel automático.

9.3.- Nivel de precisión.

9.4.- Nivel electrónico o digital.

9.5.- Dispositivos complementarios.

9.6.- Parámetros representativos.

9.7.- Causas de error.

Tema 10: Nivel láser.

10.1.- Nivel de plano o rotativo.

10.2.- Nivel de línea.

Tema 11: Plomada cenit/nadir.

11.1.- Descripción general.

BLOQUE 3: PRINCIPALES EQUIPOS TOPOGRÁFICOS NO CONVENCIONALES.

Tema 12: Láser escáner.

12.1.- Métodos de medición.

12.2.- Componentes del sistema.

Tema 13: Sistemas de Navegación Global por Satélite (GNSS).

13.1.- Principios básicos y requisitos exigibles a un sistema de navegación por satélite.

13.2.- Señales GPS.

13.3.- Observables GPS.

13.4.- Métodos básicos de posicionamiento.

13.5.- Receptores GPS.

13.6.- Fuentes de error en GPS.

13.7.- Otros sistemas de posicionamiento global: Glonass, Galileo y Beidou/Compass.

BLOQUE 4: PROCEDIMIENTOS EXPERIMENTALES PARA DETERMINAR LA PRECISIÓN DE LOS INSTRUMENTOS TOPOGRÁFICOS.

Tema 14: Norma DIN 18723.

Tema 15: Normas ISO 8322, ISO 12858, ISO12857, e ISO 17123.

6. Metodología y plan de trabajo

Para la consecución de los objetivos y competencias propuestos, se utilizarán diferentes metodologías:

a) **Clases expositivas**: el profesor presentará y discutirá la materia objeto de estudio haciendo especial hincapié en los aspectos más novedosos o de especial complejidad, integrando tanto los aspectos teóricos como los ejemplos que faciliten el razonamiento y análisis de la materia expuesta. Por ello, es muy recomendable la asistencia regular a dichas clases expositivas. También es necesario que el alumno complete el estudio de la materia con la lectura de la bibliografía recomendada, para contrastar y ampliar los conocimientos transmitidos en el aula.

b) **Clases de práctica de aula/seminario**: se llevará a cabo la aplicación de los conocimientos que los estudiantes hayan adquirido en las clases expositivas y en su trabajo no presencial. Los estudiantes dispondrán con anterioridad de una serie de cuestiones o problemas que deberán haber trabajado previamente para proceder al análisis y discusión de los mismos, de forma individual o colectiva.

c) **Tutorías grupales**: Las sesiones se desarrollarán en grupos reducidos de alumnos en las que el profesor aclarará sus dudas, estimulando el análisis y el razonamiento crítico. Para ello se propondrán a los alumnos actividades formativas que deberán resolver fuera del aula y presentar en estos seminarios o tutorías grupales.

d) **Clases de prácticas de campo/aula de informática**: con carácter previo, los alumnos deberán estudiar el esquema general de la práctica a desarrollar a partir del guión que se les proporcionará. Las sesiones comenzarán con una breve exposición por parte del profesor, donde éste hará hincapié en los aspectos más importantes de la práctica, a la vez que responderá todas aquellas cuestiones que le sean planteadas por los alumnos. Seguidamente, los alumnos llevarán a cabo el trabajo correspondiente en grupos de dos, siguiendo los procedimientos establecidos en los guiones. Durante esta fase el profesor resolverá cuantos problemas vayan surgiendo y realizará las pertinentes aclaraciones. Asimismo, el profesor formulará preguntas a los alumnos con el fin de fomentar su participación activa.

		TRABAJO PRESENCIAL						**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Temas	***Horas totales***	*Clase expositiva*	*Prácticas de aula / Seminarios*	*Prácticas de campo / Aula de informática*	*Tutorías grupales*	*Sesiones de evaluación*	***Total***	*Trabajo en grupo*	*Trabajo individual*	**Total**
Tema 1	18,5	2	2	0	0	1	7,5	0	11	11
Tema 2		1								
Tema 3		1,5								
Tema 4	95,0	1,5	3	17	1	1	36,0	19	40	59
Tema 5		0,5								
Tema 6		3,0								
Tema 7		3,5								
Tema 8		1								
Tema 9		3,0								
Tema 10		1								
Tema 11		0,5								
Tema 12	36,5	1,0	1	2	1	1	14,5	4	10	14
Tema 13		3,5								
Tema 14		1	1	2	0			3	5	8
Tema 15		1								
Total	**150**	**25**	**7**	**21**	**2**	**3**	**58**	**26**	**66**	**92**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	25	16,7	58
	Prácticas de aula / Seminarios	7	4,7	
	Prácticas de campo / aula de informática	21	14,0	
	Tutorías grupales	2	1,3	
	Sesiones de evaluación	3	2,0	
No presencial	Trabajo en Grupo	26	17,3	92
	Trabajo Individual	66	4,0	
	Total	150	100	150

MODALIDADES	Horas	%
No Presenciales	92.0	61.33
Prácticas de Laboratorio	21.0	14.0
Clases Expositivas	28.0	18.67
Evaluación	0.0	0.0
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria, la evaluación de la asignatura constará de tres partes en las que se valorará, respectivamente:

a) **El grado de adquisición de las capacidades previstas a partir de los resultados del aprendizaje alcanzados**. Para ello se realizará un examen teórico-práctico en el periodo de exámenes oficialmente establecido en cada convocatoria. El contenido teórico de la asignatura se evaluará mediante una prueba de carácter objetivo en la que cada respuesta errónea anulará una correcta. El contenido práctico conllevará la realización de varios ejercicios numéricos del mismo tipo de los que se resolverán a lo largo del curso en las clases expositivas, en las clases prácticas y en las tutorías grupales. También se planteará la alternativa voluntaria y no excluyente de realizar tres exámenes parciales, de forma que el alumno que haya superado estos y desee subir la nota obtenida, podrá concurrir, además, al examen final de la convocatoria ordinaria.

b) **El trabajo autónomo o grupal realizado durante el curso**. En este caso se valorarán las memorias de las prácticas de campo y de los trabajos realizados por el alumno, bien de forma individual o en grupo, prestando especial atención al conocimiento de los conceptos, su aplicación para la resolución de los problemas planteados, así como la capacidad de comunicarlos y transmitirlos de forma oral y escrita, penalizándose la incorrección lingüística y ortográfica.

c) **La participación activa en el desarrollo de la asignatura**. Se valorará la asistencia y la participación activa del alumno en las actividades individuales y colectivas desarrolladas a lo largo del curso.

Sistemas de evaluación	Competencias generales (CG) Competencias específicas (CE) Resultados del aprendizaje (M2RA)	%
Pruebas escritas teóricas y/o prácticas de realización individual	CG01 / CG02 / CG03 / CG07 / CG15 / CG17 / CG23 CE01 / CE04 / CE06 / CE07 / CE08 / CE10 / CE12 / CE13 / CE16 / CE17 / CE30 / CE42 / CE43 / CE44 / CE48 / CE49 M2RA01 / M2RA02 / M2RA03 / M2RA05 / M2RA06	50
Evaluación de las prácticas de campo y de los trabajos realizados individualmente y en grupo	CG01 / CG02 / CG03 / CG07 / CG15 / CG16 / CG17 / CG18 / CG19 / CG22 / CG23 CE01 / CE04 / CE06 / CE07 / CE08 / CE09 / CE10 / CE12 / CE13 / CE16 / CE17 / CE30 / CE42 / CE43 / CE44 / CE45 / CE48 / CE49 M2RA01 / M2RA02 / M2RA03 / M2RA04 / M2RA05 / M2RA06	40
Control de asistencia y notas del profesor acerca de la participación activa del alumno en actividades individuales y colectivas	CG02 / CG16 / CG18 / CG19 / CG22 / CG23 CE45 M2RA04 / M2RA06	10

En cada uno de los apartados a evaluar, el alumno deberá obtener un mínimo del 40% de su nota máxima para que intervenga en el cómputo de la calificación final. Esta se obtendrá como suma ponderada de los tres apartados evaluables, debiendo ser igual o superior a 5,0 sobre 10 para superar la asignatura.

En el caso de que un alumno suspenda la asignatura por no haber obtenido la nota mínima en uno de los apartados, la nota que figurará en el acta será la suma de las diferentes partes, si es menor de 4,0 puntos, o de 4,0 en caso contrario.

Si el alumno no logra superar la asignatura en la convocatoria ordinaria, podrá conservar las calificaciones de aquellos apartados en los que haya obtenido, al menos, el 50% de la nota máxima correspondiente hasta la convocatoria extraordinaria del mismo curso académico. En aquellos casos en los que un alumno no haya conseguido superar la asignatura, pero tenga una calificación igual o superior al 50% en el apartado correspondiente a las prácticas de campo y actividades individuales y colectivas, podrá optar por convalidar dicho resultado para el curso inmediatamente siguiente, pasando a computarse el resultado que haya obtenido como el 50% de la nota máxima correspondiente.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

A lo largo del curso, el profesor especificará el material bibliográfico específico recomendado para cada uno de los bloques temáticos que conforman la asignatura. Para el desarrollo de las prácticas de campo, se pondrán a disposición de los alumnos los guiones correspondientes.

A título orientativo, a continuación se relacionan diversos libros de texto y revistas relacionados con la materia a tratar:

	Surveying Instruments F. Deumlich de Gruyter (1982)
	Elektronische Entfemungsund Richtungsmessung R. Joeckel, M. Stober y W. Huep BSP Professional Books (2008)
	Instrumentos topográficos E.D. Arrufat Tirant lo Blanch (2006)
	Teoría de errores e instrumentación M. Chueca, J. Herráez y J.L. Berné Paraninfo (1996)
	Electromagnetic distance measurement J.M. Rüeger Springer (1996, 4ª ed.)
	Electromagnetic distance measurement C.D. Burnside BSP Professional Books (1991, 3ª ed.)
	Instrumentos topográficos R. Ferrer y B. Piña Universidad de Cantabria (1991)
	Topografía aplicada a la ingeniería civil R. Ferrer, A. Nuñez, B. Piña, J.L. Valbuena y J. Prieto Universidad de Cantabria (1992)
	Instrumentación para la Topografía y su cálculo C. Iglesias et al. Dioptra (2000)
	GPS, la nueva era de la Topografía A. Nuñez-García del Pozo, J.L. Valbuena y J. Velasco Ciencias Sociales (1992)

	Aparatos topográficos Francisco Valdés Domenech Ceac (1981)

El acelerado ritmo de desarrollo al que se encuentran sometidos los instrumentos topográficos modernos determina que la mayoría de los avances más recientes no aparezcan recogidos aún en los libros de texto disponibles. No obstante, se aconseja encarecidamente a los estudiantes que consulten todos aquellos a los que tengan acceso, como material de apoyo fundamental para el estudio de la asignatura.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Geofísica		**CÓDIGO**	GIGETO01-2-004
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería en Geomática y Topográfica por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Toffolatti I , Luigi		ltoffolatti@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Toffolatti I , Luigi		ltoffolatti@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura pertenece a la Materia de Geodesia Espacial y Geofísica del Módulo De Tecnología Específica y se imparte en el primer semestre de segundo curso. La asignatura se relaciona, más generalmente, con las demás asignaturas pertenecientes al mismo módulo y, más específicamente, con la asignatura de Geodesia Espacial, que se imparte en el segundo semestre del mismo curso. La asignatura de Geofísica pretende ser una primera iniciación al estudio del gran campo científico que es la Geofísica y pretende proporcionar al estudiante unos conocimientos básicos sobre las características fundamentales del planeta Tierra.

3. Requisitos

Se recomienda haber cursado y aprobado las siguientes asignaturas básicas de primer curso: **Álgebra Lineal, Cálculo, Mecánica y Termodinámica y Ondas y Electromagnetismo.** En su defecto, sería muy útil que el estudiante tuviese conocimientos matemáticos básicos de mecánica, de trigonometría y de derivación e integración de funciones de una variable.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Los objetivos de esta asignatura están relacionados con las siguientes competencias generales transversales de la titulación:

CG01 Capacidad de análisis y síntesis.

CG02 Capacidad de organización y planificación.

CG03 Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.

CG04 Conocimiento de una o más lenguas extranjeras.

CG05 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.

CG06 Capacidad de gestión de la información.

CG07 Resolución de problemas.

CG08 Toma de decisiones.

CG09 Gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo y organizar los recursos disponibles.

CG10 Trabajo en equipo.

CG13 Habilidades en las relaciones interpersonales

CG15 Razonamiento crítico

CG17 Aprendizaje autónomo.

CG23 Motivación por la calidad.

Asimismo, los objetivos conciernen a las siguientes competencias específicas:

CE06 Aplicar los conocimientos generales de física a problemas en Ingeniería.

CE35 Conocer y aplicar métodos y técnicas de sismología e ingeniería sísmica

CE36 Conocer y aplicar métodos y técnicas de gravimetría

CE37 Conocer y aplicar métodos y técnicas de geomagnetismo

Las competencias antedichas se deben concretar en los siguientes **resultados de aprendizaje:**

- **M3RA17** Conocer las características fundamentales del campo geomagnético terrestre.
- **M3RA18** Saber manejar y calcular las componentes del campo magnético en aproximación dipolar; calculo de anomalías geomagnéticas.
- **M3RA19** Conocer y comprender las distintas superficies de aproximación a la superficie real de la Tierra.
- **M3RA20** Comprender y analizar los problemas de de reducción de la gravedad y saber calcular anomalías de la gravedad.
- **M3RA21** Conocer los principales modos de vibración de la Tierra y los parámetros fundamentales que caracterizan los terremotos.

5. Contenidos

Tema 1.Geomagnetismo y campo magnético interno de la Tierra.

Introducción histórica. Coordenadas magnéticas y geomagnéticas. El campo geomagnético en

aproximación de dipolo: potencial y componentes del campo. El campo magnético real de origen

interno de la Tierra: método de Gauss y determinación de los primeros coeficientes. El campo geomagnético internacional de referencia (IGRF): coeficientes de Gauss y su variación. Mapas del campo geomagnético terrestre: líneas isógonas, isoclinas e isodinámicas. Variación secular y origen del campo interno.

Tema 2. Estructura del campo geomagnético externo.

Variaciones del campo magnético externo de la Tierra: periódicas y no-periódicas. Variación Solar (Sq) y lunar (L). Tormentas magnéticas. Composición y estructura de la ionosfera: equilibrio de ionización. Modelos sencillos de las capas ionosféricas. Estructura de la magnetosfera de la Tierra. Cinturones de van Allen. Campos magnéticos de dipolo en los planetas del sistema solar.

Tema 3.Anomalías geomagnéticas y medidas del campo geomagnético.

Anomalías del campo geomagnético y su interpretación. Mapas de anomalías magnéticas. Modelos de anomalías producidas por estructuras sencillas. Calculo de anomalías magnéticas. Medidas del campo geomagnéticos: absolutas y relativas. Métodos clásicos y métodos actuales.

Tema 4. El campo de gravedad real de la Tierra. Medidas de la gravedad.

Campo de la gravedad en una Tierra esférica. El potencial de la gravedad: aproximación de primer orden. Aceleración de la gravedad: fórmula de Clairaut al primer orden. Fórmula internacional de la gravedad. Forma de la Tierra: primer y segundo orden de aproximación. Elipsoide internacional de referencia y parámetros que lo definen: determinaciones históricas. Medidas absolutas y relativas de la aceleración de gravedad.

Tema 5.Anomalías de la gravedad. El geoide. Isostasia.

Anomalías de la gravedad y ondulación del geoide. Reducciones gravimétricas: "aire-libre", Bouguer y topográfica. Determinación del geoide: potencial anómalo y fórmula de Bruns al primer orden. Ecuación fundamental de la geodesia física: solución en aproximación esférica. Anomalías gravimétricas a escalas regionales: concepto de isostasia. Hipótesis de Airy-Heiskanen y de Pratt-Hayford. Anomalías gravimétricas regionales y locales. Mapas de anomalías gravimétricas.

Tema 6.Ondas sísmicas y terremotos. Sismicidad de la Tierra.

Vibraciones en un medio elástico. Los modos principales de vibración de la Tierra: ondas internas y superficiales. Velocidad de propagación de una onda. Modos fundamentales: ondas P y S; ondas Rayleigh y Love. Curvas de propagación de las ondas. Parámetros focales de un terremoto. Intensidad, magnitud, energía y eficiencia de un terremoto. Distribución espacial, temporal y de magnitudes de los terremotos. Mapas de sismicidad de la Tierra.

6. Metodología y plan de trabajo

Todas las diferentes actividades están encaminadas a que el alumno adquiera las competencias generales y específicas relacionadas con la materia.

De acuerdo con las pautas que establece el EEES, la asignatura se desarrollará mediante actividades presenciales y trabajo autónomo del estudiante.

Las **actividades presenciales** son aquellas en las que estará siempre presente el profesor. Se dividen en clases expositivas, prácticas de aula y de laboratorio, tutorías grupales y sesiones de evaluación.

- ***Clases expositivas***: Impartidas al grupo completo, no necesariamente como lección magistral, sino procurando una participación activa del alumnado en la dinámica de las mismas. En estas clases se desarrollan los contenidos teóricos de la asignatura, combinados con la resolución de problemas-tipo por parte del profesor.

- ***Prácticas de Aula:***Dedicadas a profundizar, desde un punto de vista más práctico, los temas desarrollados en las clases expositivas. Se discutirán ejercicios y problemas relacionados con los temas de la asignatura. Se aprovecharán, además, para evaluar de forma continua los alumnos.

- ***Prácticas de Laboratorio:***Dedicadas al análisis de datos y a la resolución de problemas concretos en donde se evaluará la participación activa de los alumnos. Se aprovecharán, además, para evaluar de forma continua los alumnos.

- ***Tutorías grupales*:**Dedicadas a la aclaración de dudas sobre teoría, problemas o ejercicios propuestos, estas actividades han de servir para afianzar conocimientos y comprobar el grado de adquisición de competencias y destrezas. Se desarrollarán en grupos pequeños, disponiendo los estudiantes de una atención personalizada.

- ***Sesión de evaluación final:***Se dedicará exclusivamente a la realización de una prueba escrita con la que se pueda valorar de forma objetiva el nivel alcanzado por los estudiantes en la adquisición de las competencias previstas.

Por su parte, a fin de cumplir los principios referentes a ECTS, establecidos en el Real Decreto 1393/2007, el estudiante deberá desarrollar un **trabajo autónomo** paralelo (actividades no presenciales).

La distribución de horas y ECTS para las actividades presenciales, así como la dedicación a las actividades no presenciales estimada para un alumno medio, se recogen en la siguiente tabla:

		TRABAJO PRESENCIAL							**TRABAJO NO PRESENCIAL**
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total de trabajo presencial***	*Trabajo autónomo o en grupo*
Tema 1	32.5	7	2.0	3.0	0.5			12.5	20.0
Tema 2	24.5	6	1.0	2.0	0.5			9.5	15.0
Tema 3	17.0	4	1.0	2.0	0.0			7.0	10.0
Tema 4	24.5	6	1.0	2.0	0.5			9.5	15.0
Tema 5	28.5	6	1.0	3.0	0.5			10.5	18.0
Tema 6	19.0	4	1.0	2.0	0.0			7.0	12.0
Evaluación final	4.0						4.0	4.0	
Total	**150**	**33.0**	**7.0**	**14.0**	**2.0**		**4.0**	**60.0**	**90.0**

Plan de trabajo (orientativo)

MODALIDADES	Horas	%
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Evaluación	0.0	0.0
Prácticas de Laboratorio	14.0	9.33
Clases Expositivas	35.0	23.33
No Presenciales	92.0	61.33
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Al igual que el resto de asignaturas programadas, el alumno puede superar la asignatura de *Geofísica* mediante la convocatoria ordinaria de examen o mediante una de las dos convocatorias extraordinarias en donde se comprobará la adquisición de las competencias y de los resultados del aprendizaje (M3RA17-M3RA21) previstos para esta asignatura.

Para ambas opciones, la nota final vendrá proporcionada por:

1) ***Las pruebas objetivas escritas teóricas y/o prácticas de realización individual (pruebas de examen final en cada una de las tres convocatorias), que proporcionarán el* 60% *o el*70%** del valor de la calificación global final.

2) ***La entrega de ejercicios y la superación de una prueba escrita parcial de realización individual a lo largo del curso, que proporcionarán el* 30%** del valor de la calificación global final.

3) ***El control de asistencia y las notas del profesor acerca de la participación y la actitud del alumno en actividades individuales y/o colectivas que proporcionarán el* 10%** del valor de la calificación global final.

NOTA I: sólo podrán optar a la evaluación continua**los alumnos que asistan al menos a un 70%** de las clases de prácticas de aula (PA) y de prácticas de laboratorio (PL). En este supuesto, las notas conseguidas con las actividades detalladas **en el punto 2)** serántenidas en cuenta en todas las convocatorias correspondientes al curso.

Convocatoria ordinaria

Ø ***Prueba escrita global final***

Se realizará un **examen escrito global final**, sobre los contenidos de toda la asignatura, - que consistirá en la resolución de problemas y en respuestas a preguntas teóricas básicas -en la fecha fijada para la sesión de evaluación en el horario oficial, cuya duración **máxima** será de **cuatro** horas. La calificación de esta prueba tendrá un peso del **sesenta por ciento** en la nota global de la asignatura en la convocatoria ordinaria.

Ø ***Prueba escrita parcialy entrega de ejercicios***

Se realizará **una prueba escrita parcial,** en una fecha que se fijará de acuerdo con el desarrollo del programa.

La calificación de esta prueba tendrá un peso del **veinte por ciento** en la nota global de la asignatura en la convocatoria ordinaria, que se conservará, si resulta necesario, hasta las convocatorias extraordinarias de mayo y de julio.

La entrega de ejercicios/problemas a lo largo del curso que tendrá un peso del **diez por ciento** en la nota global de la asignatura.

Ø ***Participación en las actividades presenciales***

Se valorará positivamente la participación activa en todas las actividades presenciales, y especialmente en las clases de prácticas (PA y PL).

La calificación de este apartado tendrá un peso del **diez por ciento** en el global de la asignatura, que no se conservará para las convocatorias extraordinarias de mayo y de julio.

Para aprobar la asignatura se deberá obtener una **calificación igual o superior a 4 sobre 10** en la prueba escrita correspondiente a esta convocatoria, independientemente de las calificaciones obtenidas en las otras actividades.

Convocatorias extraordinarias de mayo y de julio

Para la evaluación de las **convocatorias extraordinarias de mayo y de julio**, se realizará una prueba escrita - que consistirá en la resolución de problemas y en respuestas a preguntas teóricas básicas - en las fechas fijadas en el horario oficial.

El resultado de dicha prueba escrita constituirá el **setenta por ciento** de la calificación global de la asignatura, al cual se sumará la calificación obtenida durante el curso mediante la realización de la prueba escrita parcial y la entrega de problemas (que constituyen un **treinta por ciento del total**). La calificación conseguida **por la asistencia a las clases de prácticas no se conserva** en este caso.

Para aprobar la asignatura el alumno deberá conseguir una **calificación igual o superior a 4 sobre 10** en una de estas dos pruebas escritas, independientemente de las calificaciones obtenidas en las otras actividades.

Nota II: Los alumnos que cursen la asignatura en **régimen de dedicación a tiempo parcial** deberán asistir obligatoriamente al menos a un **70%** de las sesiones de prácticas de laboratorio. Para la evaluación de estos alumnos se seguirán los mismos criterios que para los alumnos con régimen de dedicación a tiempo completo.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

A título informativo, a continuación se relacionan textos que pueden ser recomendables para algunos de los bloques temáticos. Para la comprensión, desarrollo y solución de los problemas propuestos para las prácticas de laboratorio, se pondrán guiones a disposición del alumno.

El texto básico, en el que se discuten todos los temas tratados en clase, es:

Udías, A., & Mézcua, J., 1997, "*Fundamentos de Geofísica"*, Alhambra, Madrid, España.

Para una mayor profundización en determinados temas, se aconsejan además los siguientes textos, que constituyen referencias relevantes a nivel internacional sin ser demasiado técnicos.

Stacey, F.D., & Davis, P.M.,2008, *"Physics of the Earth"*, Cambridge University Press, Cambridge, U.K.

Lowrie, **W.,** 1997. "*Fundamentals of Geophysics"*, Cambridge University Press, Cambridge, U.K.

Robinson, E.S., Coruh, C., 1988. *"Basic Exploration Geophysics"*, J. Wiley & Sons Ltd., New York.

Heiskanen, W.A., & Moritz, H., 1987. *"Geodesia Física"*, Universidad Complutense de Madrid.

(traducción al castellano del original en inglés por M. Sevilla)

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Métodos Topográficos I		**CÓDIGO**	GIGETO01-2-005
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería en Geomática y Topográfica por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Allende Prieto Cristina		callende@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Allende Prieto Cristina		callende@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura Métodos Topográficos I forma parte de la materia obligatoria del segundo curso del Grado en Ingeniería en Geomática y Topografía, la cual se imparte en el primer semestre.

Durante el curso se adquirirán los fundamentos de los métodos topográficos aplicados a los trabajos planimétricos y altimétricos.

Se basará en clases teóricas, problemas de aplicación y clases prácticas de campo donde se podrán aplicar los conocimientos teóricos, utilizando equipos topográficos, y que se complementan con trabajos de gabinete.

Con el aprendizaje el estudiante adquirirá distintos conocimientos generales y específicos entre los que cabe destacar:

- Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.
- Trabajo en equipo.
- Razonamiento crítico.
- Conocer las técnicas de representación gráfica por métodos tradicionales, de geometría métrica y descriptiva
- Conocer, utilizar y aplicar los instrumentos y métodos topográficos adecuados para la realización de levantamientos y replanteos.
- Comprender los sistemas de datos espaciales y conocer su aplicación en la Ingeniería y arquitectura.
- Conocer y aplicar métodos y técnicas geomáticas en el ámbito de la Ingeniería.

3. Requisitos

No existen requisitos obligatorios para esta asignatura, aunque se recomienda tener buena base matemática y buenos conocimientos en geometría analítica.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

El alumno adquirirá las siguientes competencias:

Competencias generales:

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de organización y planificación.
- Comunicación oral y escrita de la lengua nativa.
- Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.
- Capacidad de gestión de la información.

- Resolución de problemas.
- Gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo y organizar los recursos disponibles.
- Trabajo en equipo.
- Razonamiento crítico.
- Aprendizaje autónomo.
- Creatividad.
- Iniciativa y espíritu emprendedor.
- Motivación por la calidad.

Competencias específicas:

- Aplicar las técnicas y recursos del álgebra lineal, del cálculo diferencial e integral y de la geometría diferencial a la resolución de problemas en ingeniería.
- Conocer los fundamentos matemáticos de los métodos numéricos.
- Conocer los principios de la estadística aplicada y de la investigación operativa.
- Conocer el funcionamiento básico de un ordenador y los sistemas operativos.
- Desarrollar la capacidad de visión espacial.
- Conocer las técnicas de representación gráfica por métodos tradicionales, de geometría métrica y descriptiva.
- Conocer, utilizar y aplicar los instrumentos y métodos topográficos adecuados para la realización de levantamientos y replanteos.
- Comprender los sistemas de datos espaciales y conocer su aplicación en la Ingeniería y arquitectura.
- Conocer y aplicar métodos y técnicas geomáticas en el ámbito de la Ingeniería.

5. Contenidos

Contenidos teóricos:

- Fundamentos de la topografía.
- Principios de la teoría de errores.
- Métodos topográficos aplicados a la planimetría.
- Métodos topográficos aplicados a la altimetría.

Contenidos prácticos:

Toma de datos en campo y cálculos de gabinete correspondientes a las operaciones topográficas explicadas en la parte teórica.

6. Metodología y plan de trabajo

La metodología que se empleará para conseguir los objetivos del curso se basará en actividades presenciales y actividades no presenciales según las siguientes modalidades organizativas:

Actividades presenciales:

Dentro de las actividades presenciales distinguimos las siguientes:

Clases expositivas: Serán 28 horas de clases expositivas al grupo de alumnos completo, en las cuales el profesor explicará a los alumnos el contenido teórico de los temas, buscando la participación activa. Se utilizarán los medios audiovisuales para impartir las clases y tendrán siempre un carácter práctico, muy unida la teoría a los problemas.

Prácticas de aula: Serán 7 horas de clases donde se realizarán, con la colaboración de los alumnos, problemas prácticos relacionados con la teoría explicada en las clases expositivas.

Prácticas de campo y aula de informática: Serán 21 horas de prácticas donde los alumnos, en grupos y utilizando equipos topográficos, deberán de realizar en el campo distintas prácticas, directamente relacionadas con las clases expositivas, las cuales, incluirán trabajo de gabinete que desarrollarán en el aula de informática y en el trabajo de grupo no presencial. Los resultados de las prácticas se entregarán en un informe personal en el que se incluirán los datos y trabajos de campo

y el trabajo de gabinete.

Tutorías grupales: Estas tutorías se basarán en resolver las dudas y los distintos problemas que plantean como grupo los alumnos y que sirvan para la mejora de la asignatura a todos los niveles.

Sesiones de evaluación: Será un examen global teórico-práctico que permitirá valorar el grado de conocimiento de la asignatura y las competencias adquiridas. También será de evaluación el informe personal que se entregue referente a los trabajos de campo, así como la correcta realización de las prácticas sobre el terreno.

Actividades no presenciales:

Dentro de las actividades no presenciales distinguimos las siguientes:

Trabajo en grupo:Mediante el trabajo en grupo los alumnos deberán de planificar, ejecutar y resolver los problemas que se les planteen en las prácticas de campo. También se recomiendan que utilicen el trabajo en grupo para solucionar los distintos tipos de problemas que se estudien en las clases prácticas de aula.

Trabajo autónomo: Estudio de los temas teóricos de la asignatura. Realización de los problemas planteados en el aula y de problemas parecidos de los libros de consulta propuestos. Preparación del informe de prácticas de campo.

El número de horas estimado para cada una de las actividades se pueden ver en las tablas siguientes:

		TRABAJO PRESENCIAL						**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula*	*Prácticas de campo /aula de informática/*	*Tutorías grupales*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Fundamentos de la topografía	27,5	5	1	5	0,5		11,5	4	12	16
Principios de la teoría de errores	9,5	3			0,5		3,5		6	6
Métodos topográficos aplicados a la planimetría	55,5	10	3	8	0,5		21,5	8	26	34
Métodos topográficos aplicados a la altimetría	55,5	10	3	8	0,5		21,5	8	26	34
Evaluación	2					2	2			
Total	**150**	**28**	**7**	**21**	**2**	**2**	**60**	**20**	**70**	**90**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	28	18,7%	60
	Práctica de aula	7	4,7%	
	Prácticas de campo / aula de informática	21	14,0%	
	Tutorías grupales	2	1,3%	
	Sesiones de evaluación	2	1,3%	
No presencial	Trabajo en Grupo	20	13,3%	90
	Trabajo Individual	70	46,7%	
	Total	150		

MODALIDADES	Horas	%
No Presenciales	92.0	61.33
Prácticas de Laboratorio	21.0	14.0
Evaluación	0.0	0.0
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Clases Expositivas	28.0	18.67
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

La valoración del grado de conocimiento de la asignatura y las competencias adquiridas se realizarán según los siguientes conceptos:

Evaluación de las prácticas de campo, basada en la valoración del profesor sobre la correcta ejecución en campo de las prácticas y del informe final presentado, donde deberán de aportar los datos, cálculos y trabajos de gabinete. Esta parte supondrá el 20% de la nota final.

Nota del examen global teórico-práctico, supondrá el 60% de la nota final y estará basado en dos partes:

- Evaluación de los temas teóricos explicados en clase.
- Evaluación de problemas prácticos con los contenidos de las prácticas de aula.

Ejercicios, trabajos y exposiciones desarrollados durante el curso, que supondrá el 20% restante de la nora final.

Para poder superar la asignatura, deberá de aprobar las prácticas de campo, los temas teóricos y los problemas.

Para los examenes extraordinarios la valoración será igual que en la convocatoria ordinaria.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Aparte de los apuntes y documentación que se entregue en clase durante el curso se recomiendan los siguientes libros de seguimiento y consulta:

“Topografía General y Aplicada, tomos I, II y III”, Ángel Vidal Valdés de Miranda, Editorial Dispatec.

“Topografía General y Aplicada”, F. Domínguez García Tejero, Editorial Dossat, S.A.

“Métodos Topográficos y Oficina Técnica”, José Luis Ojeda Ruiz, Editorial José Luis Ojeda Ruiz.

“Topografía”, Serafín López Cuervo y Estévez, Editorial Mundi-Prensa.

“Problemas de métodos topográficos”, Alonso Sanchez Ríos. Editorial Bellisco.

“Problemas resueltos de topografía”, M.Delgado, J.F. Charfole, J. Martín, G. Santos, Ediciones Universidad de Salamanca.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Ajuste de Observaciones		**CÓDIGO**	GIGETO01-2-006
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería en Geomática y Topográfica por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Covian Regales Enrique Carlos		covianenrique@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Covian Regales Enrique Carlos		covianenrique@uniovi.es		

2. Contextualización

La Topografía y la Geodesia, al igual que muchas otras ciencias, implican la obtención de medidas de mensurandos así como su análisis y su expresión. Frecuentemente la determinación de la medida requiere poner en práctica técnicas de medición indirecta, es decir de determinación de mensurandos objetivo a partir de observables. Tanto la medición directa como la indirecta, requieren conocer las técnicas de medición, la teoría de errores, el ajuste de observaciones, las técnicas de propagación de errores y los fundamentos del preanálisis y planificación de la medición.

El conocimiento y aplicación de estas técnicas, que son el objeto fundamental de la asignatura "Ajuste de Observaciones", serán necesarias para la correcta realización de mediciones en aquellas otras materias, genéricas o específicas, de la titulación en la medición sea habitual. En definitiva los conocimientos y habilidades que el alumno deberá adquirir en el marco de esta asignatura le permitirán determinar y expresar, de acuerdo con criterios científico-técnicos correctos, los valores de las magnitudes que haya de utilizar en su actividad académica y profesional futura.

De acuerdo con la memoria de verificación del título de Grado en Ingeniería Geomática y Topografía la asignatura pertenece al módulo "Tecnología específica" y a la materia "Geomática".

3. Requisitos

Se recomienda tener conocimientos previos de Estadística, Instrumentos Topográficos, Fundamentos Físicos y Matemáticos de la Ingeniería y Geometría Descriptiva.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Competencias generales (CG)

CG01 Capacidad de análisis y síntesis

CG02 Capacidad de organización y planificación

CG03 Comunicación oral y escrita en la lengua nativa

CG04 Conocimiento de una o más lenguas extranjeras

CG05 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio

CG06 Capacidad de gestión de la información

CG07 Resolución de problemas

CG08 Toma de decisiones

CG15 Razonamiento crítico

CG16 Compromiso ético

CG17 Aprendizaje autónomo

CG18 Adaptación a nuevas situaciones

CG19 Creatividad

CG22 Iniciativa y espíritu emprendedor

CG23 Motivación por la calidad

Competencias específicas (CE)

CE01 Aplicar las técnicas y recursos del álgebra lineal, del cálculo diferencial e integral y de la geometría diferencial a la resolución de problemas en ingeniería

CE03 Conocer los fundamentos matemáticos de los métodos numéricos

CE04 Conocer los principios de la estadística aplicada y de la investigación operativa

CE09 Conocer el funcionamiento básico de un ordenador y los sistemas operativos

CE10 Diseñar algoritmos y conocer distintas herramientas de programación para la resolución de problemas en ingeniería

CE17 Conocer, utilizar y aplicar los instrumentos y métodos topográficos adecuados para la realización de levantamientos y replanteos

CE42 Conocer y aplicar métodos de ajuste mínimo cuadráticos en el ámbito de observaciones topo-geodésicas, fotogramétricas y cartográficas

CE43 Consultoría y asesoramiento técnico

CE44 Dirección de oficinas técnicas

CE47 Gestión de sistemas de la calidad

CE48 Realización de dictámenes periciales y peritaciones

Otras competencias

Interpretación y utilización del sistema legal de medidas.

Utilización de la modalidad científico-técnica del lenguaje, además de las técnicas de representación gráfica y del lenguaje matemático, en la transmisión del conocimiento.

Resultados de aprendizaje

Compresión y memorización de los contenidos de la asignatura y capacidad para expresarlos y aplicarlos en situaciones concretas.

Habilidad para aplicar los procedimientos de ajuste y para determinar las precisiones de las magnitudes objetivas.

Conocimiento de la aportación de la asignatura a la formación integral del ingeniero técnico topógrafo.

Adquisición de responsabilidades de carácter profesional.

Conocimiento y aplicación del sistema legal de medidas.

Uso del lenguaje científico-técnico.

5. Contenidos

Teóricos

1. Medida de la precisión y de la exactitud.

2. Concepto y causas de error. Propagación de errores.

3. Concepto de ajuste y técnicas de ajuste por mínimos cuadrados.

4. Teoría de la propagación de varianzas y covarianzas.

5. Preanálisis de las medidas topográficas.

6. Aplicaciones del ajuste por mínimos cuadrados a problemas topográficos.

7. Análisis estadístico de los resultados del ajuste.

8. Intervalos de confianza y test de hipótesis.

Prácticos

1. Determinación y expresión de la medida y de su incertidumbre.

2. Planteamiento, propuesta y resolución de casos prácticos de ajuste de observaciones y de propagación de errores.

3. Aplicación de técnicas de ajuste a casos concretos propios de la Topografía y la Geodesia.

4. Elección y puesta en medición de los intrumentos topográficos básicos.

6. Metodología y plan de trabajo

Objetivos generales

1º) La transmisión comprensiva de los contenidos de la asignatura y el fomento de la capacidad del alumno para expresarlos, tanto de forma oral como escrita, y aplicarlos a la resolución de situaciones concretas.

2º) Adquisición de los conocimientos y habilidades necesarios para aplicar procedimientos de ajuste a observaciones topográficas así como para determinar las precisiones de las magnitudes objetivo.

3º) La contextualización de la asignatura dentro de la formación integral del ingeniero técnico topógrafo y en relación con las competencias transversales y específicas a adquirir.

Principios fundamentales.

Los principios fundamentales que serán de aplicación tanto en el proceso

enseñanza-aprendizaje como en la evaluación son los siguientes:

a) Conocimientos bien estructurados e interrelacionados, que suponen mayor coherencia y mayor tiempo de conservación en la memoria.

b) No clasificar el conocimiento por asignaturas aisladas sino como un todo ramificado (Driver, 1986 y 1988).

c) Consideración de la formación previa de los alumnos —a partir de las conclusiones de la experiencia docente anterior— y de la necesidad de conseguir unos objetivos mínimos.

d) Enseñanza basada en competencias, es decir, en conocimientos y habilidades que el alumno debe adquirir a lo largo del proceso de formación y cuyo dominio debe ser capaz de demostrar; se permite así la vinculación de los perfiles profesionales que la sociedad requiere con los perfiles académicos —objetivos del aprendizaje y resultados—.

e) Consecuentemente, educación centrada en el alumno y no en el profesor, lo cual requiere de la participación activa de los alumnos en el proceso enseñanza-aprendizaje (Driver, 1986 y 1988). El alumno ha de convertirse en generador de su propio conocimiento (Hierrezuelo y Montero, 1989; Novodvorsky, 1997).

f) Potenciación de la relación de diálogo entre los alumnos y con el profesor, lo cual provocará un aumento del rendimiento académico (Villasevil y López, 2003).

g) Necesidad de poner, reiteradamente, al alumno en situaciones que permitan aplicar la metodología científica y los conocimientos adquiridos (Campanario y Otero, 2000).

h) Resolución de problemas como una actividad de análisis de una situación concreta para la que trata de buscarse una solución mediante la aplicación de los principios y no de fórmulas estereotipadas (Soler, 2003), para favorecer así el razonamiento.

i) Formación integral de los alumnos suponiendo ésta la transmisión de principios y valores, y de conocimientos y habilidades.

j) Fomento del espíritu crítico.

k) Cuidado de la lengua española como herramienta fundamental de transmisión de ideas.

Estos principios pretenden ser el fundamento de la adquisición por el alumnado de las competencias transversales —genéricas— y específicas, en el contexto de la asignatura.

Metodología docente

El proceso enseñanza-aprendizaje perseguirá, como principales objetivos los ya anunciados en el epígrafe relativo a información básica de la asignatura en este mismo documento.

Se utilizarán para ello los materiales didácticos propuestos por el profesor y se fomentará la continua participación de los alumnos mediante la lectura comprensiva de los apuntes, el planteamiento de cuestiones sobre sus contenidos, la resolución de problemas basada en la aplicación de los principios expuestos a situaciones concretas, y la interrelación de los conocimientos y habilidades de la asignatura con los de otras.

En todas aquellas actividades, tanto didácticas como de evaluación, en las que el alumnado deba expresar conocimientos, oralmente o por escrito, habrá de utilizar la modalidad científico-técnica del lenguaje. Ésta se caracteriza por la claridad en la exposición, el rigor terminológico, la concisión y el lenguaje impersonal. Como apoyo, hará uso de otras herramientas de transmisión de conocimientos propias de áreas técnicas, como la representación gráfica y el lenguaje matemático. Se prestará especial importancia al conocimiento del sistema legal de medidas, al menos en lo relativo a las magnitudes y unidades que tengan relación con las materias propias de la Topografía.

Reparto horario en actividades presenciales/no presenciales

MODALIDAD	ACTIVIDAD	CARGA LECTIVA	
		(horas)	(%)
Presencial	Clases de teoría/expositivas.	28	46,66
	Clases prácticas de ejercicios y/o problemas	0	0,0
	Clases prácticas de aula de informática/laboratorio/campo	21	35,0
	Seminarios	7	11,66
	Tutorías grupales	2	3,33
	Sesiones de evaluación	2	3,33
No presencial	Estudio de teoría	36	24,0
	Resolución de problemas	36	24,0
	Preparación de prácticas de laboratorio/campo/informática	12	8,0
	Preparación de trabajos	6	4,0
Subtotal actividades presenciales		60	40,0
Subtotal actividades no presenciales		90	60,0
Total		150	100,0

MODALIDADES	Horas	%
Clases Expositivas	28.0	18.67
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Prácticas de Laboratorio	21.0	14.0
Evaluación	0.0	0.0
Tutorías Grupales	2.0	1.33
No Presenciales	92.0	61.33
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Objetivos y principios de evaluación

De acuerdo con los principios fundamentales establecidos, en todas las actividades que sirvan para la evaluación se pretenderá que el alumno sea capaz de demostrar conocimientos y habilidades adquiridas —competencias— en relación con la asignatura, en el contexto de su perfil académico y profesional.

Tipos de evaluación

1. Exámenes de carácter teórico o práctico

2. Ejercicios, trabajos y exposiciones desarrolladas durante el curso

3. Informe/examen sobre prácticas de laboratorio/campo/informática

4. Participación activa del alumno en el desarrollo de la asignatura

Herramientas de evaluación en convocatoria ordinaria

a) Examen final de conocimientos y habilidades (EFCyH) que consistirá en una parte teórica (conocimientos) y otra práctica (habilidades). Éste computará un 60% sobre la calificación final, teniéndose en cuenta para ello el nivel de comprensión de los conocimientos y la capacidad para aplicarlos ante situaciones concretas, la adecuación y corrección de los contenidos, su forma de expresión y la presentación.

b) Ejercicios, trabajos y exposiciones (ETyE) de aplicación de conocimientos. Estas computarán un 25% sobre la calificación final, teniéndose en cuenta para ello, igualmente, el nivel de comprensión de los conocimientos y la capacidad para aplicarlos ante situaciones concretas, la adecuación y corrección de los contenidos, su forma de expresión y la presentación.

c) Actividades no específicas de evaluación (ANEE) que tendrán lugar durante las clases teóricas o prácticas o a partir del trabajo autónomo de cada alumno. Computarán un 15% sobre la calificación final y su evaluación dependerá fundamentalmente del nivel de participación en las actividades propuestas y de sus resultados, de la adquisición de responsabilidades en su trabajo y del desarrollo del espíritu crítico. A tal efecto se llevará control de asistencia, registro de las participaciones y del cumplimiento de las tareas propias de los alumnos.

Herramientas de evaluación en convocatoria extraordinaria

a) Examen final de conocimientos y habilidades (EFCyH) que consistirá en una parte teórica (conocimientos) y otra práctica (habilidades). Éste computará un 60% sobre la calificación final, teniéndose en cuenta para ello el nivel de comprensión de los conocimientos y la capacidad para aplicarlos ante situaciones concretas, la adecuación y corrección de los contenidos, su forma de expresión y la presentación.

b) Ejercicios, trabajos y exposiciones (ETyE) de aplicación de conocimientos. Estas computarán un 25% sobre la calificación final, teniéndose en cuenta para ello, igualmente, el nivel de comprensión de los conocimientos y la capacidad para aplicarlos ante situaciones concretas, la adecuación y corrección de los contenidos, su forma de expresión y la presentación.

c) Actividades no específicas de evaluación (ANEE) que tendrán lugar durante las clases teóricas o prácticas o a partir del trabajo autónomo de cada alumno. Computarán un 15% sobre la calificación final y su evaluación dependerá fundamentalmente del nivel de participación en las actividades propuestas y de sus resultados, de la adquisición de responsabilidades en su trabajo y del desarrollo del espíritu crítico. A tal efecto se llevará control de asistencia, registro de las participaciones y del cumplimiento de las tareas propias de los alumnos.

En cualquier caso se consideran objetivos mínimos, entre otros, sin los cuales ningún alumno podrá aprobar la asignatura el conocimiento y adecuado uso de los sistemas legales de medidas y el correcto manejo de las herramientas de cálculo propias de cada alumno.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Recursos técnicos

Sala de equipos informáticos del Área de Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría y software diverso (Office, Ajustang, etc.).

Se precisará herramienta de cálculo científico con cálculo matricial incorporado.

Bibliografía recomendada

Wolf, P.R. (1995). “Adjustment Computations”.

Centro Español de Metrología. (2005). “Metrología Abreviada”. Madrid: Centro Español de Metrología, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Domingo Preciado, A. (1994). “Apuntes de Ajuste de Observaciones”. Madrid: Escuela Universitaria de Ingenieros Técnicos Topógrafos de la Universidad Politécnica de Madrid.

Documentación técnica diversa de fabricantes de instrumental topográfico.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Geodesia Espacial		**CÓDIGO**	GIGETO01-2-007
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería en Geomática y Topográfica por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Perdiguer Lopez Raquel		rperdiguer@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Perdiguer Lopez Raquel		rperdiguer@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura de Geodesia Espacial pertenece al módulo Tecnología Específica y a la Materia de Geodesia espacial y Geofísica.

Se trata de una asignatura con un alto contenido práctico e instrumental con la que se pretende que el alumno conozca los procedimientos para realizar levantamientos con la técnica GPS por diferentes métodos, procesar los datos obtenidos, transformar los resultados a diferentes sistemas de coordenadas y realizar replanteo de puntos en el terreno.

3. Requisitos

Se recomienda que el alumno tenga conocimientos de Matemáticas, particularmente de Trigonometría plana y esférica y de algún lenguaje de programación.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Las competencias específicas a adquirir por el alumno son:

- Conocer y aplicar métodos y técnicas de la Geodesia Espacial

Los resultados del aprendizaje consisten en:

-Planificar mediciones GPS.

-Realizar mediciones GPS en las distintas modalidades: posicionamiento relativo, diferencial y tiempo real.

-Calcular coordenadas de puntos a partir de las observaciones GPS.

-Transformar los resultados obtenidos a los distintos sistemas geodésicos.

-Combinar las medidas de la topografía clásica con las obtenidas en GPS

5. Contenidos

Contenidos teóricos:

1. Descripción física del sistema GPS.
2. Sistemas de referencia.
3. Observables.
4. Mediciones con GPS.
5. Modelos matemáticos para posicionamiento.
6. Procesado de los datos.
7. Transformación de los resultados GPS.

Contenidos prácticos:

1. Adquisición de datos en posicionamiento relativo, diferencial y RTK.
2. Cálculo y ajuste de observaciones GPS.
3. Determinación de sistemas de transformación de las coordenadas.
4. Cálculo de coordenadas planimétricas y altimétricas utilizando modelos de rejilla NTV2 y de geoide.

6. Metodología y plan de trabajo

		TRABAJO PRESENCIAL								**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Descripción física del sistema GPS	8	3							3		5	5
Sistemas de referencia	7	2							2		5	5
Observables	8	3							3		5	5
Mediciones con GPS	16	6							6		10	10
Modelos matemáticos para posicionamiento	14	4							4		10	10
Procesado de los datos	15	5							5		10	10
Transformación de los resultados GPS	15	5							5		10	10
Adquisición de datos en posicionamiento	10			5					5		5	5

relativo, diferencial y RTK												
Cálculo y ajuste de observaciones GPS	20		2	8					10	5	5	10
Determinación de sistemas de transformación de las coordenadas	17		3	4					7	5	5	10
Cálculo de coordenadas planimétricas y altimétricas utilizando modelos de rejilla NTV2 y de geoide	16		2	4					6	5	5	10
Total	**150**	**28**	**7**	**21**		**2**		**2**	**60**	**15**	**75**	**90**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	28	18,7	
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	7	4,7	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	21	14	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales	2	1,3	
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	2	1,3	
No presencial	Trabajo en Grupo	15	10	
	Trabajo Individual	75	50	
	Total	150		

MODALIDADES	Horas	%
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Evaluación	0.0	0.0
Prácticas de Laboratorio	21.0	14.0
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Clases Expositivas	28.0	18.67
No Presenciales	92.0	61.33
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Las evaluaciones, tanto ordinaria como extraordinaria, se realizará del siguiente modo:

- Examen final teórico a base de preguntas cortas, que constituirá el 60% de la calificación final, debiendo obtener el alumno para superarlo un cinco sobre diez.
- Ejercicios y trabajos que se propongan durante el curso, que constituirán el 10% de la calificación final.
- Examen sobre prácticas de tablero, campo y laboratorio, que constituirá el 30% de la calificación final, debiendo obtener el alumno para superarlo un cinco sobre diez.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Para las prácticas de campo se utilizarán equipos GPS 1200 de Leica Geosystems y para el tratamiento de los datos el software Leica Geo Office. También se utilizarán programas desarrollados en lenguaje Matlab.

Libros:

- Hofmann-Wellenhof, B. *GPS Theory and practice.*2001.Traducción de Sánchez Fernández, B. y García García, L. *GPS Teoría y práctica*. 2001.
- Hofmann-Wellenhof, B. *GNSS-Global Navigation Satellite Systems: GPS, GLONASS, Galileo & more*. 2008.
- Leick, A. *GPS Satellite Surveying*. 1995.
- Seeber, G. *El sistema de posicionamiento global*. Traducción de *Satellite geodesy*. 1994.

Artículos:

- Consejo Superior Geográfico. *El sistema ETRS89 y la nueva cartografía.*2007.
- Consejo Superior Geográfico. *Análisis de los diferentes sistemas de cambio*. 2007.
- Consejo Superior Geográfico. *Necesidad de un nuevo "Datum"*. 2007.
- Consejo Superior Geográfico. *Análisis de la problemática del cambio del datum geodésico a ETRS89*. 2007.
- IGN. *El nuevo modelo de geoide para España EGM08-REDNAP*. 2009.
- Gonzalez-Matesanz, J. *Modelos de transformación entre ED50 y ETRS89*. 2009.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Producción Cartográfica		**CÓDIGO**	GIGETO01-2-008
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería en Geomática y Topográfica por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Suarez Garcia Jose Antonio		jsuarez@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Suarez Garcia Jose Antonio		jsuarez@uniovi.es		

2. Contextualización

Nihil est sine ratione. / Ars sine scientia nihil.

Esta asignatura, perteneciente al módulo común de la Rama Topográfica, se imparte en 2º curso / 2º semestre, después de que el alumno haya cursado las asignaturas básicas del primero (matemáticas, física, expresión gráfica, etc.) y otras específicas del segundo como cartografía, instrumentos topográficos, geomorfología, métodos topográficos I y geofísica.

Es materia propia y obligatoria del Grado en Ingeniería Geomática y Topografía y a través de ella se pretende que:

- El estudiante comprenda e integre los principios de: georreferenciación, precisión, calidad, capacidad de evocación, etc. que gobiernan el diseño y la producción cartográfica.
- Adquiera una perspectiva histórica y epistemológica de los métodos, objetivos y procedimientos que han condicionado la realización de la cartografía (como disciplina en constante evolución) a lo largo del tiempo.
- Se forme en las modernas técnicas que permiten la creación y manipulación de cartografía digital.

A su vez, debe servir como base y como destreza para cursar otras asignaturas como: Técnicas Cartográficas, Sistemas de Información Geográfica, Teledetección, Catastro Topográfico Parcelario, etc.

3. Requisitos

Para cursar adecuadamente la asignatura el alumno, además de algunas materias básicas del primer curso (como expresión gráfica, fundamentos de informática y álgebra), deberá haber superado la asignatura Cartografía del 1º cuatrimestre de 2º curso, y es también recomendable que haya cursado tanto Métodos Topográficos I como Fotogrametría I.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Siguiendo la memoria de verificación de la titulación, se pretende que los estudiantes adquieran las siguientes **competencias generales:**

Identificación	Descripción	Clasificación
CG01	Capacidad de análisis y síntesis.	Instrumental

CG02	Capacidad de organización y planificación.	Instrumental
CG03	Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.	Instrumental
CG05	Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.	Instrumental
CG06	Capacidad de gestión de la información.	Instrumental
CG07	Resolución de problemas.	Instrumental
CG08	Toma de decisiones.	Instrumental
CG09	Gestionar óptimamente tiempo de trabajo y recursos disponibles.	Instrumental
CG10	Trabajo en equipo.	Personal
CG14	Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad.	Personal
CG15	Razonamiento crítico.	Personal
CG16	Compromiso ético.	Personal
CG17	Aprendizaje autónomo.	Sistemática
CG18	Adaptación a nuevas situaciones.	Sistemática
CG19	Creatividad.	Sistemática
CG20	Liderazgo.	Sistemática
CG21	Conocimiento de otras culturas y costumbres.	Sistemática
CG22	Iniciativa y espíritu emprendedor.	Sistemática
CG23	Motivación por la calidad.	Sistemática
CG24	Sensibilidad hacia temas ambientales, sociales e igualitarios.	Sistemática

Las **competencias específicas** que se pretende que los alumnos adquieran con la asignatura son:

Identif.	Descripción	Clasificación
CE01	Aplicar las técnicas y recursos del álgebra lineal, del cálculo diferencial e integral y de la geometría diferencial a la resolución de problemas en ingeniería.	Académica
CE04	Conocer los principios de la estadística aplicada y de la investigación operativa.	Académica
CE11	Conocer y diseñar bases de datos.	Académica
CE12	Desarrollar la capacidad de visión espacial.	Académica
CE13	Conocer las técnicas de representación gráfica por métodos tradicionales, de geometría métrica y descriptiva.	Académica

CE14 Utilizar herramientas de diseño asistido por ordenador. Académica

CE17 Conocer, utilizar y aplicar los instrumentos y métodos topográficos adecuados para la realización de levantamientos y replanteos. Disciplinar

CE18 Conocer, utilizar y aplicar los instrumentos y métodos fotogramétricos adecuados para la realización de cartografía. Disciplinar

CE19 Conocer, utilizar y aplicar técnicas de tratamiento de datos Disciplinar

CE20 Comprender los sistemas de datos espaciales y conocer su aplicación en la Ingeniería y arquitectura. Disciplinar

CE21 Conocer, aplicar y analizar procesos de tratamiento de imágenes digitales e información espacial procedentes de sensores aerotransportados y satélites. Disciplinar

CE22 Diseñar y producir cartografía básica y temática. Profesional

CE23 Diseñar y gestionar Sistemas de Información Geográfica. Profesional

CE24 Conocer y aplicar la geodesia geométrica. Disciplinar

CE38 Conocer los principios de la cartografía matemática. Disciplinar

CE39 Conocer los principios de la gestión catastral, sus aspectos físicos, jurídicos y fiscales, del registro de la propiedad y de las tasaciones y valoraciones. Disciplinar

CE45 Gestión de recursos humanos. Profesional

CE46 Gestión de sistemas de la calidad. Profesional

CE47 Realización de dictámenes periciales y peritaciones. Profesional

CE49 Redacción de pliegos de condiciones técnicas. Profesional

Las competencias antedichas se deberán concretar en los siguientes resultados**de aprendizaje:**

RA1 Alfabetización visual del alumno.

RA2 Capacidad de evaluar el diseño, la edición y la producción cartográfica española y universal mediante el análisis formativo y la contextualización histórico-científico-tecnológica.

RA3 Capacidad de selección y virtualización de la información geográfica y de jerarquización de precisiones y datos.

RA4 Adquisición de conocimientos y destrezas para la producción de cartografía digital en 2D y 2D 1/2.

RA5 Desarrollo en el estudiante de hábitos de relativismo intelectual y una perspectiva cultural.

RA6 *Nule curriculum* (aprender de lo que no enseñamos los profesores) y minoración de la Ignorancia Activa en el alumno.

RA7 Capacidad de generar conocimientos propios y no sólo de importar conocimientos en el ámbito de la cartografía y de la ingeniería en geomática y topografía.

5. Contenidos

1. ANTECEDENTES Y EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN CARTOGRÁFICA.

1.1. Introducción y generalidades.

1.2. Historia de la producción y de los métodos cartográficos.

1.3. Cartografía oficial y leyes de ordenación de la cartografía.

1.4. Organismos redactores de cartografía.

2. DEL MAPA A LA REALIDAD VIRTUAL.

2.1. Medida, proporción y normalización.

2.2. Escala y medición cartomática.

2.3. Métodos de captura, elaboración y control de cartografía básica digital: topográfico, fotogramétrico, GNSS y teledetección.

2.4. Georreferenciación y/o reseñado de objetos gráficos.

2.5. Espacio modelo y espacio virtual: concepto, gestión y limitaciones.

2.6. IDE Infraestructura de datos espaciales.

3. ALFABETIDAD VISUAL Y SEMIOLOGÍA GRÁFICA.

3.1. Percepción sensorial y visualización.

3.2. Variables visuales.

3.3. La esquemática.

3.4. La expresión y la redacción cartográfica.

3.5. Teoría del color.

3.5.1. Sistemas de especificación del color y colorimetría.

3.5.2. Cartas, paletas, perfiles y estándares de color.

3.6. Imagen digital.

3.6.1 Concepto, gestión, formatos y peculiaridades.

3.6.1 Captura y tratamiento.

4. DISEÑO CARTOMÁTICO.

4.1. Representación y codificación -según el método de captura- de:

4.1.1. Planimetría.

4.1.2. Altimetría.

4.1.3. Usos del suelo.

4.2. Tipografía, rotulación e información marginal.

4.3. Toponimia.

5. PRODUCCIÓN ESTANDARIZADA DE CARTOGRAFÍA DIGITAL.

5.1. Los fenómenos geográficos y los georreferenciables.

5.2. Superficie estadística, datos e intervalos de clase.

5.3. Cartografías: básica, generalizada, derivada, temática, etc.

5.4. Cartografía inventario, analítica y sintética.

5.4.1. Cartografía 2D, 2D ½, 3D, animada e interactiva.

5.4.2. Principales tipos de soluciones cartográficas estandarizadas.

5.4.3. Gráficos y diagramas.

5.5. Creación manual y automatizada de mapas.

5.6. Alimentación de SIGs y tratamiento de layouts.

6. CARTOGRAFÍA DIGITAL

6.1. Principios Básicos.

6.2. Creación, selección, edición y administración de entidades.

6.3. Objetos gráficos vectoriales y matriciales.

6.3.1. Gestión conjunta (metaficheros) y/o vinculada.

6.3.2. Vectorización y rasterización.

6.3.3 Bibliotecas de símbolos.

6.4. Importación, exportación y conversión de datos espaciales.

6.5. Organización, salvaguarda e intercambio de información gráfica.

6.6 Preimpresión e impresión.

6.7. Software cartomático, topomático y SIGs.

6. Metodología y plan de trabajo

En aras de conseguir los objetivos y competencias propuestos, se proponen las siguientes metodologías:

a) **Clases expositivas**. En ellas el profesor presenta y somete a discusión la materia objeto de estudio haciendo especial hincapié en los aspectos relevantes y/o de especial complejidad, integrando tanto los aspectos teóricos como los ejemplos que faciliten el razonamiento y análisis de la materia expuesta. Por ello, "se recomienda encarecidamente la asistencia regular a dichas clases expositivas". Además, el alumno completará el estudio de la materia mediante la lectura de la bibliografía recomendada y el acceso a fuentes WEB.

b) **Clases de práctica de aula/seminario**: se llevará a cabo la aplicación de los conocimientos que los estudiantes hayan adquirido en las clases expositivas y en su trabajo no presencial. Los estudiantes dispondrán con anterioridad de una serie de cuestiones o problemas que deberán haber trabajado previamente para proceder al análisis y discusión de los mismos, de forma individual o colectiva. Croquización y toma de datos en campo, recogida y verificación de topónimos y lectura y orientación con mapas, son prácticas que pertenecen a esta modalidad.

c) **Tutorías grupales**: Las sesiones se desarrollarán en grupos reducidos de alumnos en las que el profesor aclarará sus dudas, estimulando el análisis y el razonamiento crítico. Para ello se propondrán a los alumnos actividades formativas que deberán resolver fuera del aula y presentar en estos seminarios o tutorías grupales.

d) **Clases de prácticas en el aula de informática**: La mayoría de las prácticas de esta asignatura se realizan sobre ordenador utilizando el software educativo Corel Draw X5. Las clases versan sobre aspectos genéricos de cartografía digital y utilizan este programa como soporte debido a múltiples razones entre las que cabe destacar su versatilidad, bajo coste, fácil manejo, compatibilidad, etc. A lo largo de las sucesivas clases se introduce al alumno en el manejo de las herramientas de dibujo y transformación de objetos gráficos, en la creación y organización de capas, en el diseño de símbolos, en la gestión de bases de datos, en el tratamiento, remuestreo y conversión de imágenes, en la publicación e impresión de mapas, etc.

Cada clase práctica lleva asociada una explicación teórico-práctica que, poco a poco, desarrolla expositivamente el Tema 6 (Cartografía Digital) de modo que este tema fluye paralelamente a los otros cinco a lo largo del curso. Una hora de repaso -en la última clase teórica- permite a alumnos y profesor afianzar su contenido conceptual, íntimamente vinculado a

las destrezas adquiridas, que caracteriza el “buen hacer de la praxis cartográfica”.

Forma de ejecución de las prácticas: Las sesiones comenzarán en el aula de informática asignada con una breve exposición por parte del profesor; en ella se hará hincapié en los aspectos más importantes del ejercicio y se responderá a cualquier duda o inquietud del estudiante. Seguidamente, los alumnos comenzarán a realizar el trabajo correspondiente de forma individual, en sus respectivos ordenadores, aunque podrán consultar y visualizar los ejercicios de sus compañeros. Los trabajos se terminarán semanalmente en el domicilio del alumno o en salas de libre acceso habilitadas para ello y se entregarán para su correción, que podrá hacerse individual o grupalmente.

Como colofón, cada alumno deberá realizar un trabajo personalizado –de unas diez horas de dedicación- que compendiará los conocimientos y destrezas adquiridos a lo largo del curso.

Los alumnos que hayan asistido regularmente a clase y entregado, en fecha y forma, la totalidad de los ejercicios propuestos superarán esta parte de la asignatura.

		TRABAJO PRESENCIAL								**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
1	**23,75**	6	2	0	0	1	0	1	**8,83**	0	15	**15**
2	**18,75**	4	2	2					**8,83**	0	10	**10**
3	**23,75**	6	1	3					**10,83**	1	14	**15**
4	**29**	6	2	4					**12,83**	1	14	**15**
5	**23,75**	4	0	4					**8,83**	1	14	**15**
6	**31**	2	0	8					**10,83**	4	15	**19**
Total	**150**	**28**	**7**	**21**	**0**	**2**	**0**	**3**	**61**	**7**	**82**	**89**

Modo	Tipo	Horas	
		Tipo 2	TOTAL
Trabajo presencial	ŒClases de teoría	28	61
	lases prácticas sobre ordenador	21	
	ŽSeminarios	7	
	utorías grupales	2	
	esiones de evaluación	3	
Trabajo personal del estudiante	‘Estudio de teoría	35	89
	’Resolución de problemas	05	
	“Preparación de prácticas gráficas	43	
	”Preparación de trabajo fin de asignatura	6	
Totales	**150**		

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	28	18,66	61
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	7	4,66	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	21	14	
	Prácticas clínicas hospitalarias	0	0	
	Tutorías grupales	2	1.34	
	Prácticas Externas	0	0	
	Sesiones de evaluación	3	2	
No presencial	Trabajo en Grupo	7	4,66	89
	Trabajo Individual	82	54,66	
	Total	**150**	**100**	**150**

MODALIDADES	Horas	%
Tutorías Grupales	2.0	1.33
No Presenciales	92.0	61.33
Clases Expositivas	28.0	18.67
Evaluación	0.0	0.0
Prácticas de Laboratorio	21.0	14.0
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

La evaluación de la asignatura constará de dos apartados.

a) **Uno teórico** en el que, mediante un examen escrito de dos horas de duración y al final del semestre, se evaluarán los conocimientos adquiridos por el alumno. El examen constará de preguntas tipo test, preguntas cortas y esquemas. Supondrá el 50% de la nota final.

b) Los alumnos que hayan asistido regularmente a la mayoría de las clases, participado en los foros y entregado y aprobado (en fecha y forma) la totalidad de las prácticas propuestas superarán esta parte de la asignatura cuya repercusión en la nota final oscila entre el 30 y el 50%.

c) **Otro de tipo práctico,**de dos horas de duración, al que deberán presentarse “obligatoriamente” los alumnos que no cumplan los requisitos del apartado (b) o que deseen subir la nota provisional.

d) En todo caso, es requisito imprescindible para aprobar la asignatura la entrega de las prácticas y la superación de ambos apartados: teórico y práctico.

e) Una vez aprobados tanto las prácticas como alguno de los exámenes (teórico y/o prático), estos podrán ser guardados para su ponderación en sucesivas convocatorias, ya sean estas **ordinarias o extraordinarias.**

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Para seguir adecuadamente la parte teórica de la asignatura se ponen a disposición del alumno numerosos apuntes de los diferentes temas (en formato papel y en PDF) que han sido elaborados por el profesor responsable de la asignatura José A. Suárez y por los profesores de la UPM Miguel Ángel Bernabé Poveda y Teresa Iturrioz. Complementariamente son

pertinentes las siguientes referencias bibliográficas:

Alcázar González1, A. y Azcárate Luxán, M. (2005). *Toponimia: Normas para el MTN25. Conceptos y terminología*. Madrid: Instituto Geográfico Nacional (133 págs).

Ariza, Francisco J. (2002). *Calidad en la Producción Cartográfica.*Madrid: Ra-Ma (390 págs.).

Ariza, Francisco J. (1999). *Reproducción Cartográfica.* Jaén: Universidad de Jaén (250 págs.).

Bernabé Poveda, Miguel A. e Iturrioz, T. (2001). *Apuntes de Diseño Cartográfico.* Madrid: E.U.I.T.T. de Madrid (más de 300 págs.).

Campbell, John (2001). *Map Use & Análisis.* 4ª edición ampliada y revisada. QuEbec: MacGraw-Hill (366 págs.).

Cartwright, W.; Peterson, Michael P.; Gartner, G. "et al" (1999). *Multimedia Cartography.*GermanyBerlin: Heidelberg. Springer Verlag (338 págs.).

Dent, Border D. (1999). *Cartography Thematic Design.*(5ª edición). Quebec: McGraw-Hill Companies (417 págs.).

Joly, F. (1982).*La Cartografía.* Barcelona: Ariel.

Martín López, J. (1999). *Cartografía.*Madrid: Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos en Topografía (416 págs.).

Martín López, J. (1995). *Historia de la Cartografía y de la Topografía.*Madrid: E.U.I.T. Topográfica de Madrid (319 págs.).

Mena Berrios, J. (1992). *Cartografía Digital.*Madrid: Ra-Ma – Paradigma (313 págs.).

Raisz, Erwin (1985). *Cartografía.* 7ª edición. Barcelona: Omega (436 págs.).

Robinson, Arthur H., et al (1987). *Elementos de Cartografía.*5ª edición. Barcelona: Omega (543 págs.).

Ruiz Morales, Mario y Ruiz Bustos, M. (2000). *Forma y Dimensiones de la Tierra.*Barcelona: Serbal (430 págs.).

Schiffman, Harvey R. (1997).*La percepción sensorial.*México: Noriega ed. 2ª edición en español (620 págs.).

Slocum, Terry A. (1999). *Thematic Cartography and Visualization.*New Jersey USA: Prentice Hall (293 págs.).

Suárez García José A. (2009). *Apuntes de Cartografía.* Oviedo: Universidad de Oviedo. (240 págs.)

Vázquez Maure, Francisco y Martín López, J. (1988). *Lectura de Mapas.*2ª edición. Madrid: Instituto Geográfico Nacional (382 págs.).

Páginas WEB

http://www.catastro.meh.esCatastro: productos catastrales: certificaciones, ortofotografía, cartografía digital.

http://ww.mercator.org Aporta información sobre topografía, fotogrametría, geofísica, GIS y cartografía a escala internacional.

http://www.cnig.ign.esCentro Nacional de Información Geográfica: Cartografía actual e histórica, legislación.

http://www.icc.esInstitut Cartográfic de Catalunya: Actividades y productos cartográficos, Cartog. geológica, etc.

http://ign.esInstituto Geográfico Nacional: Cartografía, geodesia, geofísica, cartoteca, atlas nacional, calculadora geodésica, reseñas de vértices geodésicos y bases de nivelación, etc.

http://www.ine.esInstituto Nacional de Estadística. Millones de datos agrupados por temas: Toda la información del IPC español y de la Unión Europea.

http://sigpac.mapa.es/fega/visor/Visor del Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas Catastrales.

Casas Comerciales

Adobe Systems: <http://www.adobe.com>

Apple: <http://www.apple.com>

AutoDesk: <http://www.autodesk.com>

Bentley: <http://www.bentley.com>

Corel: <http://www.corel.com>

ESRI: <http://www.esri.com>

Hewlett Packard: <http://www.hp.com>

Intergraph: <http://www.intergraph.com>

Leica: <http://www.leica.com>

Leica Geosystems, S.L.: <http://www.lh systems.com>

Mapinfo: <http://www.mapinfo.com>

PhotoModeler: <http://www.photomodeler.com>

Sokkia: <http://www.sokkia.com>

Topcon: <http://www.topkon.com>

Trimble: <http://www.trimble.com>

Organismos cartográficos

Australian Land Information Group: <http://www.auslig.gov.au/mapping/

Finnish Federal Office of Topography: <http://www.nls.fi/

Institut Géographique National de La France: <http://www.ign.fr

KMS Demmark: <http://www.kms.dk/

U.S.Geological Survey: <http://www.cr.usgs.gov>

Office fédéral de topographie (Suisse): <http://www.swisstopo.com>

Ordenance Survey (Brittish): <http://www.ordsvy.gov.uk/>

Ordenance Survey (North Ireland): <http://www. doeni.gov.uk/>

Sistema de Inf. Territorial de Navarra: <http://www.sitna.cfnavarra.es>

Topographic Service of Netherlands: <http://www.tdn.nl/

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Tratamiento Digital de Imágenes		**CÓDIGO**	GIGETO01-2-009
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería en Geomática y Topográfica por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Garcia Cortes Silverio		sgcortes@uniovi.es		
Bello Garcia Antonio		abello@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Garcia Cortes Silverio		sgcortes@uniovi.es		
Bello Garcia Antonio		abello@uniovi.es		

2. Contextualización

Se engloba esta asignatura dentro del Módulo de Asignaturas “Común a la Rama Topográfica” y dentro del grupo de materias de Fotogrametría y Teledetección. La asignatura se imparte durante el segundo semestre del segundo curso, de forma simultánea a la asignatura de Fotogrametría I.

3. Requisitos

Se recomienda tener conocimientos previos de Álgebra, Cálculo y Fundamentos de informática.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Competencias Generales:

CG01 Capacidad de análisis y síntesis Instrumental

CG02 Capacidad de organización y planificación Instrumental

CG03 Comunicación oral y escrita en la lengua nativa Instrumental

CG05 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio Instrumental

CG06 Capacidad de gestión de la información Instrumental

CG07 Resolución de problemas Instrumental

CG08 Toma de decisiones Instrumental

CG09 Gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo y organizar los recursos disponibles Instrumental

CG10 Trabajo en equipo Personal

CG13 Habilidades en las relaciones interpersonales Personal

CG17 Aprendizaje autónomo Sistemática

CG23 Motivación por la calidad Sistemática

Competencias Específicas:

CE01 Aplicar las técnicas y recursos del álgebra lineal, del cálculo diferencial e integral y de la geometría diferencial a la resolución de problemas en ingeniería

CE10 Diseñar algoritmos y conocer distintas herramientas de programación para la resolución de problemas en ingeniería

CE21 Conocer, aplicar y analizar procesos de tratamiento de imágenes digitales e información espacial procedentes de sensores aerotransportados y satélites

Resultados de Aprendizaje:

M2RA29 Conocer los elementos físicos, magnitudes y codificaciones que intervienen en la imagen digital.

M2RA30 Conocer los fundamentos básicos del tratamiento y mejora de la imagen.

M2RA31 Seleccionar las técnicas de procesado de imagen adecuadas en la restauración de la misma.

M2RA32 Implementar las transformaciones geométricas que permiten la georeferenciación de una imagen.

M2RA33 Manejar las técnicas base para la automatización de procesos fotogramétricos.

M2RA34 Comprender las técnicas de elaboración de variables en Teledetección.

5. Contenidos

Módulo 1: Introducción y Aspectos básicos

- Tema 1: Introducción
- Tema 2: Color
- Tema 3: Histograma e interpolación
- Tema 4: Resolución

Módulo 2: Operaciones básicas

- Tema 5: Relaciones básicas entre píxeles
- Tema 6: Procesamiento automático de imágenes
- Tema 7: Operaciones de punto
- Tema 8: Operaciones aritméticas
- Tema 9: Operaciones lógicas

Módulo 3: Operaciones Avanzadas

- Tema 10: Operaciones Morfológicas
- Tema 11: Filtrado
- Tema 12: Segmentación

Módulo 4: Aplicaciones

- Tema 13: Representación y Descripción

- Tema 14: Reconocimiento e interpretación
- Tema 15: Aplicaciones en Geomática

6. Metodología y plan de trabajo

La docencia será impartida por profesorado del Área de Expresión Gráfica en la Ingeniería (66.6%) y del Área de Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría (33.3%)

		TRABAJO PRESENCIAL								TRABAJO NO PRESENCIAL		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
1 Introducción		1									3	
2 Color		1.5		1							6	
3 Histograma e Interpolación		1.5	0,5	1							6	
4 Resolución		1.5	0,5	1							6	
5 Relaciones básicas entre píxeles		1.5	0,5	1							6	
6 Procesamiento automático de imágenes		1	0,5	1							6	
7 Operaciones de punto		2	0,5	1							6	
8 Operaciones aritméticas		2	0,5	1							6	
9 Operaciones lógicas		2	0,5	1,5							6	
10 Operaciones morfológicas		2	0,5	1,5							6	
11 Filtrado		2	0,5	1,5							7	
12 Segmentación		2	0,5	2		1					7	
13 Representación y Descripción		2	0,5	2							7	

14 Reconocimiento e Interpretación		2	0,5	2							7	
15 Aplicaciones en Geomáticas		2	0,5	2		1		4			7	
Total		**26**	**6,5**	**19,5**		**2**		**4**	**58**		**92**	**150**

Clases expositivas de teoría y prácticas de tablero: Impartidas al grupo completo, no necesariamente como lección magistral, sino procurando una participación activa del alumnado en la dinámica de las mismas. En estas clases se desarrollarán los contenidos teóricos de la asignatura, combinados con la resolución de problemas y ejercicios, poniendo a disposición de los estudiantes los materiales necesarios para su comprensión.

Prácticas de aula: Impartidas en grupo no superiores a 35 alumnos, permiten realizar actividades de discusión teórica o preferentemente prácticas realizadas en el aula que requieren una elevada participación del estudiante.

Clases prácticas de laboratorio: Tienen lugar en los laboratorios docentes de la titulación, en el campo o en las aulas de informática con grupos reducidos no superiores a 10 alumnos.

Tutorías grupales: Actividades programadas de seguimiento del aprendizaje en las que el profesor se reúne con un grupo de estudiantes (no superior a 15 alumnos), para orientar sus labores de aprendizaje autónomo y de tutela de trabajos dirigidos o que requieren un grado de asesoramiento muy elevado por parte del profesor.

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	(AF1) Clases Expositivas	26	17,33	58
	(AF2) Práctica de aula / Seminarios / Talleres	6,5	4,33	
	(AF3) Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	19,5	13,00	
	(AF4) Tutorías grupales	2	1,33	
	(AF5) Sesiones de evaluación	4	2,67	
No presencial	(AF6) Estudio de Teoría	35	23,33	92
	(AF7) Resolución de problemas	10	6,67	
	(AF8) Preparación de prácticas de laboratorio/Campo/informática	35	23,33	
	(AF9) Preparación de trabajos	12	8,00	
	Total	150		

Actividad formativa	Competencia		
	Actitudes – valores	Conocimientos	Habilidades - destrezas
AF1		X	
AF2	X	X	X
AF3	X	X	X
AF4	X		X
AF5	X	X	X
AF6		X	
AF7	X	X	X
AF8	X	X	X
AF9	X	X	X

Comp.	Actividad Formativa								
	AF1	AF2	AF3	AF4	AF5	AF6	AF7	AF8	AF9
CG01						X			
CG02									X
CG03			X		X				X
CG05		X						X	X
CG06		X				X		X	X
CG07		X					X	X	
CG08									X
CG09				X					
CG10			X						
CG13			X						
CG17							X	X	X
CG23	X				X				X

Comp.	Actividad Formativa								
	AF1	AF2	AF3	AF4	AF5	AF6	AF7	AF8	AF9
CE1		x		x	x	x	x	x	
CE10		X	X					X	X
CE21	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Resultados Aprendizaje	Actividad Formativa								
	AF1	AF2	AF3	AF4	AF5	AF6	AF7	AF8	AF9
RA1	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RA2	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RA3			X				X		X
RA4		X	X				X	X	X
RA5		X	X				X	X	X
RA6	X	X	X	X			X	X	X

MODALIDADES	Horas	%
Clases Expositivas	28.0	18.67
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Prácticas de Laboratorio	21.0	14.0
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Evaluación	0.0	0.0
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Tipo de prueba	Código	% máximo alcanzable
Exámenes de carácter teórico y práctico	SE1	60%
Ejercicios, trabajos y exposiciones desarrollados durante el curso	SE2	15%
Informe y/o examen sobre prácticas de laboratorio	SE3	15%
Actividades Campus virtual	SE4	10%

Resultados de Aprendizaje	Sistema de Evaluación			
	SE1	SE2	SE3	SE4
M2RA29	X			
M2RA30	X			
M2RA31	X	X	X	
M2RA32	X		X	
M2RA33	X	X	X	
M2RA34	X			X

Estos criterios servirán también para la convocatoria extraordinaria.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Documentación complementaria:

• La asignatura dispone de un espacio asociado en el Campus Virtual, a través del cual se facilitan materiales complementarios, se entregan los informes de las prácticas y se realizan otras actividades como glosarios, cuestionarios, etc. También sirve de cauce para la tutoría virtual a través de foros y correo in**Documentación complementaria:**

- La asignatura dispone de un espacio asociado en el Campus Virtual, a través del cual se facilitan materiales complementarios, se entregan los informes de las prácticas y se realizan otras actividades como glosarios, cuestionarios, etc. También sirve de cauce para la tutoría virtual a través de foros y correo interno.

Bibliografía Básica:

- Alegre Gutiérrez, E., L. Sánchez González, and J.C. Mostaza Antolín, *Procesamiento Digital de Imagen: Fundamentos y Prácticas con MATLAB*. 2003: Universidad de León. Secretariado de Publicaciones y Medios Audiovisuales.

Bibliografía Complementaria:

- Gonzalez, R. C., Woods, R. E., and Eddins, S. L. [2009]. *Digital Image Processing Using MATLAB, 2nd ed.*, Gatesmark Publishing, Knoxville, TN.
- Solomon Chris, Brecknon, Toby. [2011]. *Fundamentals of Digital Image Processing. A practical Approach with examples in MATLAB*. Ed. Wiley-Blackwell.
- Richard, John A., Xiuping Jia. [2006]. *Remote Sensing Digital Image Analysis*. Springer.

MATLAB

- Image Processing Toolbox

http://www.mathworks.com/products/image/

Alternativa: Octave & Image Package

http://www.gnu.org/software/octave/
http://octave.sourceforge.net/image/index.html

Otros

- Microsoft Office (Word/Excel/PowerPoint)
- Adobe Reader (PDF)

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Fotogrametría I		**CÓDIGO**	GIGETO01-2-010
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería en Geomática y Topográfica por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Garcia Cortes Silverio		sgcortes@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Garcia Cortes Silverio		sgcortes@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura de Fotogrametría I pertenece al módulo “Común a la Rama Topográfica” y está asignada a la Materia “Fotogrametría y Teledetección”. Se imparte en el Curso 2º y semestre 4º.

La Fotogrametría es una disciplina en continua evolución tecnológica y constante adaptación a las necesidades del mercado. Ha supuesto y supone avances importantes en calidad y eficiencia en la obtención de información de carácter métrico a partir de fotografías. En la actualidad, los procesos fotogramétricos se integran en múltiples entornos: Sistemas de Información Geográfica, Tratamiento digital de imágenes, Teledetección y Producción Cartográfica.

3. Requisitos

Se recomienda tener conocimientos previos de informática (programación y software a nivel usuario) y matemáticas (Algebra, Calculo y Estadística).

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Competencias Generales:

Identificación	Descripción	Clasificación
CG01	Capacidad de análisis y síntesis	Instrumental
CG02	Capacidad de organización y planificación	Instrumental
CG03	Comunicación oral y escrita en la lengua nativa	Instrumental
CG04	Conocimiento de una o más lenguas extranjeras	Instrumental
CG05	Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio	Instrumental
CG06	Capacidad de gestión de la información	Instrumental
CG07	Resolución de problemas	Instrumental
CG08	Toma de decisiones	Instrumental
CG09	Gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo y organizar los recursos disponibles	Instrumental

CG10	Trabajo en equipo	Personal
CG11	Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar	Personal
CG12	Trabajo en un contexto internacional	Personal
CG13	Habilidades en las relaciones interpersonales	Personal
CG14	Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad	Personal
CG15	Razonamiento crítico	Personal
CG16	Compromiso ético	Personal
CG17	Aprendizaje autónomo	Sistemática
CG18	Adaptación a nuevas situaciones	Sistemática
CG19	Creatividad	Sistemática
CG20	Liderazgo	Sistemática
CG21	Conocimiento de otras culturas y costumbres	Sistemática
CG22	Iniciativa y espíritu emprendedor	Sistemática
CG23	Motivación por la calidad	Sistemática
CG24	Sensibilidad hacia temas medioambientales, sociales y de igualdad	Sistemática

Competencias Específicas:

Identificación	Descripción	Clasificación
CE01	Aplicar las técnicas y recursos del álgebra lineal, del cálculo diferencial e integral y de la geometría diferencial a la resolución de problemas en ingeniería	Académica
CE02	Aplicar los conocimientos sobre ecuaciones diferenciales y ecuaciones en derivadas parciales a problemas de ingeniería	Académica
CE03	Conocer los fundamentos matemáticos de los métodos numéricos	Académica
CE04	Conocer los principios de la estadística aplicada y de la investigación operativa	Académica
CE05	Aplicar los conocimientos generales de química a problemas en ingeniería	Académica
CE06	Aplicar los conocimientos generales de física a problemas en Ingeniería	Académica
CE07	Comprendes las leyes generales de la mecánica y aplicarlas a la resolución de problemas propios de la ingeniería	Académica
CE08	Comprender los fundamentos físicos relacionados con las vibraciones y las ondas y su aplicación en la resolución de problemas propios de la ingeniería	Académica
CE09	Conocer el funcionamiento básico de un ordenador y los sistemas operativos	Académica

CE10	Diseñar algoritmos y conocer distintas herramientas de programación para la resolución de problemas en ingeniería	Académica
CE11	Conocer y diseñar bases de datos	Académica
CE12	Desarrollar la capacidad de visión espacial	Académica
CE13	Conocer las técnicas de representación gráfica por métodos tradicionales, de geometría métrica y descriptiva	Académica
CE14	Utilizar herramientas de diseño asistido por ordenador	Académica
CE15	Comprender los conceptos básicos de la economía de la empresa. Conocer el marco institucional y jurídico de la empresa, así como la organización y gestión de empresas	Académica
CE16	Comprender los fundamentos de la geología, geomorfología y climatología y su aplicación en problemas relacionados con la Ingeniería	Académica
CE17	Conocer, utilizar y aplicar los instrumentos y métodos topográficos adecuados para la realización de levantamientos y replanteos	Disciplinar
CE18	Conocer, utilizar y aplicar los instrumentos y métodos fotogramétricos adecuados para la realización de cartografía	Disciplinar
CE19	Conocer, utilizar y aplicar técnicas de tratamiento de datos	Disciplinar
CE20	Comprender los sistemas de datos espaciales y conocer su aplicación en la Ingeniería y arquitectura.	Disciplinar
CE21	Conocer, aplicar y analizar procesos de tratamiento de imágenes digitales e información espacial procedentes de sensores aerotransportados y satélites	Disciplinar
CE22	Diseñar y producir cartografía básica y temática	Profesional
CE23	Diseñar y gestionar Sistemas de Información Geográfica	Profesional
CE24	Conocer y aplicar la geodesia geométrica	Disciplinar
CE25	Conocer los procedimientos de construcción	Disciplinar
CE26	Conocer la resistencia de materiales y el cálculo de estructuras	Disciplinar
CE27	Conocer los principios de la hidráulica	Disciplinar
CE28	Diseñar, ejecutar y controlar infraestructuras dentro de equipos multidisciplinares	Profesional
CE29	Aplicar los principios de la tecnología ambiental a la evaluación de impactos, tratamiento de residuos y a la sostenibilidad	Disciplinar
CE30	Conocer los principios de seguridad, salud y riesgos laborales en el ámbito de la ingeniería Geomática y Cartográfica y en el entorno de su aplicación y desarrollo	Disciplinar
CE31	Conocer y aplicar métodos y técnicas geomáticas en el ámbito de la Ingeniería	Disciplinar
CE32	Conocer, utilizar y aplicar instrumentos y métodos fotogramétricos y topográficos en la realización de levantamientos no cartográficos	Disciplinar
CE33	Conocer y gestionar equipos multidisciplinares de infraestructuras de datos espaciales	Disciplinar
CE34	Conocer y aplicar métodos y técnicas de la geodesia física y espacial	Disciplinar

CE35	Conocer y aplicar métodos y técnicas de sismología e ingeniería sísmica	Disciplinar
CE36	Conocer y aplicar métodos y técnicas de gravimetría	Disciplinar
CE37	Conocer y aplicar métodos y técnicas de geomagnetismo	Disciplinar
CE38	Conocer los principios de la cartografía matemática	Disciplinar
CE39	Conocer los principios de la gestión catastral, sus aspectos físicos, jurídicos y fiscales, del registro de la propiedad y de las tasaciones y valoraciones	Disciplinar
CE40	Comprender y desarrollar análisis y planificación territorial y sostenibilidad territorial en el trabajo dentro de equipos multidisciplinares	Disciplinar
CE41	Conocer y aplicar métodos de ajuste mínimo cuadráticos en el ámbito de observaciones topo-geodésicas, fotogramétricas y cartográficas	Disciplinar
CE42	Consultoría y asesoramiento técnico	Profesional
CE43	Dirección de oficinas técnicas	Profesional
CE44	Establecimiento de las pautas de seguridad y salud laboral	Profesional
CE45	Gestión de recursos humanos	Profesional
CE46	Gestión de sistemas de la calidad	Profesional
CE47	Realización de dictámenes periciales y peritaciones	Profesional
CE48	Realización de presupuestos	Profesional
CE49	Redacción de pliegos de condiciones técnicas	Profesional
CE50	Redacción y valoración de los concursos públicos	Profesional
CE51	Valoración técnica y económica	Profesional

5. Contenidos

1 Introducción a los Levantamientos Fotogramétricos

2 Cámaras fotogramétricas y componentes auxiliares

3 La Imagen fotogramétrica

- Imágenes analógicas y digitales
- Resolución geométrica y radiométrica
- Escala media de la imagen, GSD
- Errores sistemáticos y su compensación

4 Introducción a la Calibración fotogramétrica

- Certificados de calibración
- Métodos de calibración en laboratorio

5 Vuelo fotogramétrico

- Parámetros básicos
- Recubrimientos

- Apoyo de campo

6 Instrumentos de restitución

- Evolución
- Sistemas de visión estereoscópica
- Tipología de Productos

7.Herramientas matemáticas para la orientación fotogramétrica

- Transformaciones de coordenadas 2D.
- Condición de colinealidad
- Condición de coplanaridad
- Semejanza espacial

8. Precisión en los levantamientos fotogramétricos aéreos

- Precisión altimétrica y planimétrica
- Estándares de precisión
- Control de calidad

9. Orientación de Sensores

- Métodos de orientación de sensores. Orientación Indirecta. Orientación Directa.
- Orientación indirecta. Aerotriangulación
- Orientación Directa.
- Orientación integrada de Sensores (ISO)

Contenidos prácticos:

- Implementación de programas informáticos para la compensación de errores sistemáticos de los sensores sobre las posiciones geométricas.
- Análisis de especificaciones técnicas de vuelos fotogramétricos reales.
- Planificación de vuelos fotogramétricos en zonas de relieves distintos y con diferentes finalidades.
- Práctica de la visión estereoscópica y fundamento de la restitución.
- Análisis del ajuste de una Orientación de un bloque de imágenes.

6. Metodología y plan de trabajo

		TRABAJO PRESENCIAL								TRABAJO NO PRESENCIAL		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios / Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática / aula de idiomas*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Introducción	2	1	0	0	0	0	0	0	*1*	0	*1*	*1*
Cámaras y componentes	13	3	0	0	0	0	0	0	*3*	0	*10*	*10*
La imagen fotogramétrica	15	3	1	1	0	0	0	0	*5*	0	*10*	*10*
La Calibración Fotogramétrica	18	3	1	4	0	0	0	0	*8*	0	*10*	*10*
El vuelo fotogramétrico	17	2	1	4	0	0	0	0	*7*	0	*10*	*10*
Instrumentos de restitución	16.25	3	1	2	0	1	0	0.25	*7.25*	0	*10*	*10*
La orientación fotogramétrica: herramientas matemáticas	29	6	2	4	0	1	0	1	*14*	0	*15*	*15*
La precisión en los levantamientos aéreos	19.25	3	1	2	0	0	0	0.25	*6.25*	0	*12*	*12*
Orientación Sensores	21.5	4	0	4	0	0	0	0.5	*8.5*	0	*12*	*12*
Total	**150**	**28**	**7**	**21**	**0**	**2**	**0**	**2**	**60**	**0**	**90**	**90**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	28	18.7 %	40 %
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	7	4.7 %	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	21	14 %	
	Prácticas clínicas hospitalarias	0	0 %	
	Tutorías grupales	2	1.3 %	
	Prácticas Externas	0	0 %	
	Sesiones de evaluación	2	1.3 %	
No presencial	Trabajo en Grupo	0	0 %	60 %
	Trabajo Individual	90	60 %	
	Total	150		

MODALIDADES	Horas	%
Prácticas de Laboratorio	21.0	14.0
No Presenciales	92.0	61.33
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Clases Expositivas	28.0	18.67
Evaluación	0.0	0.0
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Evaluación del contenido practico/seminarios/talleres: Cuestionarios de contenidos practico/seminarios/talleres, correspondiente al 20% de la nota final.

Evaluación de prácticas de laboratorio: 15% A través de calificación de informes de prácticas para alumnos presenciales y examen de carácter práctico para alumnos no presenciales. Es imprescindible aprobar las prácticas para aprobar la asignatura.

Participación activa del alumno 5%

Evaluación en modalidad no presencial: presentación de memorias y exposición de los contenidos correspondiente al 15% de la nota final, participación activa del alumno 5%, examen práctico 20% y examen escrito 60%.

Evaluación en convocatoria extraordinaria: Se mantendrán las calificaciones obtenidas en la convocatoria ordinaria en contenidos prácticos (20%), participación activa del alumno (5%), evaluación de prácticas de laboratorio (15%) y se realizará un examen escrito valorado en el 60% de la calificación.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

García Lerma, J. L., 2002. "Fotogrametría moderna analítica y digital" (2002) Universidad Politécnica de Valencia.

García Lerma, J. L., 1999. “Problemas de Fotogrametría I y II”. Universidad Politécnica de Valencia

Buill, F., Núñez, A., Rodríguez, J. J., 2003. "Fotogrametría Analítica". Universidad Politécnica de Cataluña.

Hanselman, D. and Littlefield B., 2005. "Mastering Matlab 7". Pearson Prentise Hall.

Curso Tercero

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Métodos Topográficos II		**CÓDIGO**	GIGETO01-3-001
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería en Geomática y Topográfica por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Allende Prieto Cristina		callende@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Allende Prieto Cristina		callende@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura Métodos Topográficos II forma parte de la materia obligatoria del tercer curso del Grado en Ingeniería en Geomática y Topografía, la cual se imparte en el primer semestre.

Durante el curso se adquirirán conceptos avanzadosde los métodos topográficos obtenidos en la asignatura de Métodos Topográficos I

Se basará en clases teóricas, problemas de aplicación y clases prácticas de campo donde se podrán aplicar los conocimientos teóricos, utilizando equipos topográficos, y que se complementan con trabajos de gabinete.

Con el aprendizaje el estudiante adquirirá distintos conocimientos generales y específicos entre los que cabe destacar:

- Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.
- Trabajo en equipo.
- Razonamiento crítico.
- Conocer las técnicas de representación gráfica por métodos tradicionales, de geometría métrica y descriptiva
- Conocer, utilizar y aplicar los instrumentos y métodos topográficos adecuados para la realización de levantamientos y replanteos.
- Comprender los sistemas de datos espaciales y conocer su aplicación en la Ingeniería y arquitectura.
- Conocer y aplicar métodos y técnicas geomáticas en el ámbito de la Ingeniería.

3. Requisitos

Haber superado la asignatura de segundo curso: Métodos Topográficos I

4. Competencias y resultados de aprendizaje

El alumno adquirirá las siguientes competencias:

Competencias generales:

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de organización y planificación.
- Comunicación oral y escrita de la lengua nativa.
- Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.
- Capacidad de gestión de la información.
- Resolución de problemas.
- Gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo y organizar los recursos disponibles.
- Trabajo en equipo.
- Razonamiento crítico.
- Aprendizaje autónomo.
- Creatividad.
- Iniciativa y espíritu emprendedor.
- Motivación por la calidad.

Competencias específicas:

- Aplicar las técnicas y recursos del álgebra lineal, del cálculo diferencial e integral y de la geometría diferencial a la resolución de problemas en ingeniería.
- Conocer los fundamentos matemáticos de los métodos numéricos.
- Conocer los principios de la estadística aplicada y de la investigación operativa.
- Conocer el funcionamiento básico de un ordenador y los sistemas operativos.
- Desarrollar la capacidad de visión espacial.
- Conocer las técnicas de representación gráfica por métodos tradicionales, de geometría métrica y descriptiva.
- Conocer, utilizar y aplicar los instrumentos y métodos topográficos adecuados para la realización de levantamientos y replanteos.
- Comprender los sistemas de datos espaciales y conocer su aplicación en la Ingeniería y arquitectura.
- Conocer y aplicar métodos y técnicas geomáticas en el ámbito de la Ingeniería.

5. Contenidos

Contenidos teóricos:

- Fundamentos avanzados de topografía.
- Propagación de errores.
- Métodos especiales de levantamiento.

Contenidos prácticos:

Toma de datos en campo y cálculos de gabinete correspondientes a las operaciones topográficas explicadas en la parte teórica.

6. Metodología y plan de trabajo

La metodología que se empleará para conseguir los objetivos del curso se basará en actividades presenciales y actividades no presenciales según las siguientes modalidades organizativas:

Actividades presenciales:

Dentro de las actividades presenciales distinguimos las siguientes:

Clases expositivas: Serán 28 horas de clases expositivas al grupo de alumnos completo, en las cuales el profesor explicará a los alumnos el contenido teórico de los temas, buscando la participación activa. Se utilizarán los medios audiovisuales para impartir las clases y tendrán siempre un carácter práctico, muy unida la teoría a los problemas.

Prácticas de aula: Serán 7 horas de clases donde se realizarán, con la colaboración de los alumnos, problemas prácticos

relacionados con la teoría explicada en las clases expositivas.

Prácticas de campo y aula de informática: Serán 21 horas de prácticas donde los alumnos, en grupos y utilizando equipos topográficos, deberán de realizar en el campo distintas prácticas, directamente relacionadas con las clases expositivas, las cuales, incluirán trabajo de gabinete que desarrollarán en el aula de informática y en el trabajo de grupo no presencial. Los resultados de las prácticas se entregarán en un informe personal en el que se incluirán los datos y trabajos de campo y el trabajo de gabinete.

Tutorías grupales: Estas tutorías se basarán en resolver las dudas y los distintos problemas que plantean como grupo los alumnos y que sirvan para la mejora de la asignatura a todos los niveles.

Sesiones de evaluación: Será un examen global teórico-práctico que permitirá valorar el grado de conocimiento de la asignatura y las competencias adquiridas. También será de evaluación el informe personal que se entregue referente a los trabajos de campo, así como la correcta realización de las prácticas sobre el terreno.

Actividades no presenciales:

Dentro de las actividades no presenciales distinguimos las siguientes:

Trabajo en grupo:Mediante el trabajo en grupo los alumnos deberán de planificar, ejecutar y resolver los problemas que se les planteen en las prácticas de campo. También se recomiendan que utilicen el trabajo en grupo para solucionar los distintos tipos de problemas que se estudien en las clases prácticas de aula.

Trabajo autónomo: Estudio de los temas teóricos de la asignatura. Realización de los problemas planteados en el aula y de problemas parecidos de los libros de consulta propuestos. Preparación del informe de prácticas de campo.

El número de horas estimado para cada una de las actividades se pueden ver en las tablas siguientes:

		TRABAJO PRESENCIAL						**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula*	*Prácticas de campo /aula de informática/*	*Tutorías grupales*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Fundamentos avanzados de topografía.	90	18	4	15	1		38	4	12	16
Propagación de errores.	30	5	2		0,5		7,5		6	6
Métodos especiales de levantamiento	28	5	1	6	0,5		12,5	8	26	34
Evaluación	2					2	2			
Total	**150**	**28**	**7**	**21**	**2**	**2**	**60**	**20**	**70**	**90**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	28	18,7%	60
	Práctica de aula	7	4,7%	
	Prácticas de campo / aula de informática	21	14,0%	
	Tutorías grupales	2	1,3%	
	Sesiones de evaluación	2	1,3%	
No presencial	Trabajo en Grupo	20	13,3%	90
	Trabajo Individual	70	46,7%	
	Total	150		

MODALIDADES	Horas	%
No Presenciales	92.0	61.33
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Prácticas de Laboratorio	21.0	14.0
Clases Expositivas	28.0	18.67
Evaluación	0.0	0.0
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

La valoración del grado de conocimiento de la asignatura y las competencias adquiridas se realizarán según los siguientes conceptos:

Evaluación de las prácticas de campo, basada en la valoración del profesor sobre la correcta ejecución en campo de las prácticas y del informe final presentado, donde deberán de aportar los datos, cálculos y trabajos de gabinete.

Nota del examen global teórico-práctico, basado en dos partes:

- Evaluación de los temas teóricos explicados en clase.
- Evaluación de problemas prácticos con los contenidos de las prácticas de aula.

Para poder superar la asignatura, deberá de aprobar las tres partes, las prácticas de campo, los temas teóricos y los problemas.

La nota final será un 10% la nota de prácticas de campo, 45% los temas teóricos y un 45% los problemas.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Aparte de los apuntes y documentación que se entregue en clase durante el curso se recomiendan los siguientes libros de seguimiento y consulta:

“Topografía General y Aplicada, tomos I, II y III”, Ángel Vidal Valdés de Miranda, Editorial Dispatec.

"Topografía General y Aplicada", F. Domínguez García Tejero, Editorial Dossat, S.A.

"Métodos Topográficos y Oficina Técnica", José Luis Ojeda Ruiz, Editorial José Luis Ojeda Ruiz.

"Topografía", Serafín López Cuervo y Estévez, Editorial Mundi-Prensa.

"Problemas de métodos topográficos", Alonso Sanchez Ríos. Editorial Bellisco.

"Problemas resueltos de topografía", M.Delgado, J.F. Charfole, J. Martín, G. Santos, Ediciones Universidad de Salamanca.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Fotogrametría II		**CÓDIGO**	GIGETO01-3-002
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería en Geomática y Topográfica por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Garcia Cortes Silverio		sgcortes@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Garcia Cortes Silverio		sgcortes@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura de Fotogrametría II pertenece al módulo “Común a la Rama Topográfica” y está asignada a la Materia “Fotogrametría y Teledetección”. Se imparte en el Curso 3º y semestre 5º. La Fotogrametría es una disciplina en continua evolución tecnológica y constante adaptación a las necesidades del mercado. Ha supuesto y supone avances importantes en calidad y eficiencia en la obtención de información de carácter métrico a partir de fotografías. En la actualidad, los procesos fotogramétricos se integran en múltiples entornos: Sistemas de Información Geográfica, Tratamiento digital de imágenes, Teledetección y Producción Cartográfica.

3. Requisitos

Se recomienda haber superado previamente la asignatura de Fotogrametría I. Asimismo se recomienda tener conocimientos previos de informática (programación y software a nivel usuario) y matemáticas (Algebra, Calculo y Estadística).

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Competencias Generales:

Identificación	Descripción	Clasificación
CG01	Capacidad de análisis y síntesis	Instrumental
CG02	Capacidad de organización y planificación	Instrumental
CG03	Comunicación oral y escrita en la lengua nativa	Instrumental
CG04	Conocimiento de una o más lenguas extranjeras	Instrumental
CG05	Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio	Instrumental
CG06	Capacidad de gestión de la información	Instrumental
CG07	Resolución de problemas	Instrumental
CG08	Toma de decisiones	Instrumental
CG09	Gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo y organizar los	Instrumental

	recursos disponibles	
CG10	Trabajo en equipo	Personal
CG11	Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar	Personal
CG12	Trabajo en un contexto internacional	Personal
CG13	Habilidades en las relaciones interpersonales	Personal
CG14	Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad	Personal
CG15	Razonamiento crítico	Personal
CG16	Compromiso ético	Personal
CG17	Aprendizaje autónomo	Sistemática
CG18	Adaptación a nuevas situaciones	Sistemática
CG19	Creatividad	Sistemática
CG20	Liderazgo	Sistemática
CG21	Conocimiento de otras culturas y costumbres	Sistemática
CG22	Iniciativa y espíritu emprendedor	Sistemática
CG23	Motivación por la calidad	Sistemática
CG24	Sensibilidad hacia temas medioambientales, sociales y de igualdad	Sistemática

Competencias Específicas:

Identificación	Descripción	Clasificación
CE01	Aplicar las técnicas y recursos del álgebra lineal, del cálculo diferencial e integral y de la geometría diferencial a la resolución de problemas en ingeniería	Académica
CE02	Aplicar los conocimientos sobre ecuaciones diferenciales y ecuaciones en derivadas parciales a problemas de ingeniería	Académica
CE03	Conocer los fundamentos matemáticos de los métodos numéricos	Académica
CE04	Conocer los principios de la estadística aplicada y de la investigación operativa	Académica
CE05	Aplicar los conocimientos generales de química a problemas en ingeniería	Académica
CE06	Aplicar los conocimientos generales de física a problemas en Ingeniería	Académica
CE07	Comprendes las leyes generales de la mecánica y aplicarlas a la resolución de problemas propios de la ingeniería	Académica
CE08	Comprender los fundamentos físicos relacionados con las vibraciones y las ondas y su aplicación en la resolución de problemas propios de la ingeniería	Académica
CE09	Conocer el funcionamiento básico de un ordenador y los sistemas operativos	Académica

CE10	Diseñar algoritmos y conocer distintas herramientas de programación para la resolución de problemas en ingeniería	Académica
CE11	Conocer y diseñar bases de datos	Académica
CE12	Desarrollar la capacidad de visión espacial	Académica
CE13	Conocer las técnicas de representación gráfica por métodos tradicionales, de geometría métrica y descriptiva	Académica
CE14	Utilizar herramientas de diseño asistido por ordenador	Académica
CE15	Comprender los conceptos básicos de la economía de la empresa. Conocer el marco institucional y jurídico de la empresa, así como la organización y gestión de empresas	Académica
CE16	Comprender los fundamentos de la geología, geomorfología y climatología y su aplicación en problemas relacionados con la Ingeniería	Académica
CE17	Conocer, utilizar y aplicar los instrumentos y métodos topográficos adecuados para la realización de levantamientos y replanteos	Disciplinar
CE18	Conocer, utilizar y aplicar los instrumentos y métodos fotogramétricos adecuados para la realización de cartografía	Disciplinar
CE19	Conocer, utilizar y aplicar técnicas de tratamiento de datos	Disciplinar
CE20	Comprender los sistemas de datos espaciales y conocer su aplicación en la Ingeniería y arquitectura.	Disciplinar
CE21	Conocer, aplicar y analizar procesos de tratamiento de imágenes digitales e información espacial procedentes de sensores aerotransportados y satélites	Disciplinar
CE22	Diseñar y producir cartografía básica y temática	Profesional
CE23	Diseñar y gestionar Sistemas de Información Geográfica	Profesional
CE24	Conocer y aplicar la geodesia geométrica	Disciplinar
CE25	Conocer los procedimientos de construcción	Disciplinar
CE26	Conocer la resistencia de materiales y el cálculo de estructuras	Disciplinar
CE27	Conocer los principios de la hidráulica	Disciplinar
CE28	Diseñar, ejecutar y controlar infraestructuras dentro de equipos multidisciplinares	Profesional
CE29	Aplicar los principios de la tecnología ambiental a la evaluación de impactos, tratamiento de residuos y a la sostenibilidad	Disciplinar
CE30	Conocer los principios de seguridad, salud y riesgos laborales en el ámbito de la ingeniería Geomática y Cartográfica y en el entorno de su aplicación y desarrollo	Disciplinar
CE31	Conocer y aplicar métodos y técnicas geomáticas en el ámbito de la Ingeniería	Disciplinar
CE32	Conocer, utilizar y aplicar instrumentos y métodos fotogramétricos y topográficos en la realización de levantamientos no cartográficos	Disciplinar
CE33	Conocer y gestionar equipos multidisciplinares de infraestructuras de datos espaciales	Disciplinar
CE34	Conocer y aplicar métodos y técnicas de la geodesia física y espacial	Disciplinar

CE35	Conocer y aplicar métodos y técnicas de sismología e ingeniería sísmica	Disciplinar
CE36	Conocer y aplicar métodos y técnicas de gravimetría	Disciplinar
CE37	Conocer y aplicar métodos y técnicas de geomagnetismo	Disciplinar
CE38	Conocer los principios de la cartografía matemática	Disciplinar
CE39	Conocer los principios de la gestión catastral, sus aspectos físicos, jurídicos y fiscales, del registro de la propiedad y de las tasaciones y valoraciones	Disciplinar
CE40	Comprender y desarrollar análisis y planificación territorial y sostenibilidad territorial en el trabajo dentro de equipos multidisciplinares	Disciplinar
CE41	Conocer y aplicar métodos de ajuste mínimo cuadráticos en el ámbito de observaciones topo-geodésicas, fotogramétricas y cartográficas	Disciplinar
CE42	Consultoría y asesoramiento técnico	Profesional
CE43	Dirección de oficinas técnicas	Profesional
CE44	Establecimiento de las pautas de seguridad y salud laboral	Profesional
CE45	Gestión de recursos humanos	Profesional
CE46	Gestión de sistemas de la calidad	Profesional
CE47	Realización de dictámenes periciales y peritaciones	Profesional
CE48	Realización de presupuestos	Profesional
CE49	Redacción de pliegos de condiciones técnicas	Profesional
CE50	Redacción y valoración de los concursos públicos	Profesional
CE51	Valoración técnica y económica	Profesional

5. Contenidos

Contenidos teóricos:

1. Ortofotografía

- 1. Métodos de Rectificación diferencial
- 2. Tratamiento posterior a la producción de la ortofoto
- 3. Productos derivados: Mosaicos, Vistas y vuelos virtuales, stereomate,…

2. Fotogrametría de Objeto Cercano

- Tipos de cámaras
- Métodos de registro. Precisiones esperables. Planificación de levantamientos
- Calibración con test, “in situ”, Autocalibración

3. Automatización de procesos en Fotogrametría:

- Correspondencia de imágenes basada en áreas y en entidades
- Técnicas de Reducción espacio de búsqueda
- Lugar geométrico de la vertical
- Restricción epipolar, pirámides de imágenes
- Automatización orientaciones

4. Fotogrametría satélite y algunos sensores activos

- Sensores orbitales de imágenes de alta resolución (HRSI)
- Modelos de sensor para las imágenes HRSI
- LIDAR
- Escáneres láser terrestres

Contenidos prácticos:

- Creación de MDT, ortofotografías y vistas virtuales.
- Calibración de cámaras fotográficas para usos métricos
- Generación de modelos 3D de objetos a partir de imágenes terrestres
- Tratamiento de nubes puntos de láser aerotransportado LIDAR
- Tratamiento de nubes puntos de láser y terrestre.

6. Metodología y plan de trabajo

		TRABAJO PRESENCIAL								TRABAJO NO PRESENCIAL		
Temas	***Horas totales***	***Clase Expositiva***	***Prácticas de aula /Seminarios / Talleres***	***laboratorio /campo /aula de informática /***	***Prácticas clínicas hospitalarias***	***Tutorías grupales***	***Prácticas Externas***	***Sesiones de Evaluación***	***Total***	***Trabajo grupo***	***Trabajo autónomo***	**Total**
Ortofotografía	36.75	7	2	4	0	0	0	0.75	*13.75*	0	23	*23*
Fotogrametría de Objeto Cercano	44	8	2	9	0	0	0	1	*21*	0	23	*23*
Automatización de procesos en Fotogrametría	36.75	5	2	6	0	1	0	0.75	*14.75*	0	22	*22*
Fotogrametría satélite y algunos sensores activos	33.5	4	1	5	0	1	0	0.5	*11.5*	0	22	*22*
Total	**150**	**24**	**7**	**24**	**0**	**2**	**0**	**3**	**60**	**0**	**90**	**90**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	24	16 %	40 %
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	7	4.7 %	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	24	16 %	
	Prácticas clínicas hospitalarias	0	0 %	
	Tutorías grupales	2	1.3 %	
	Prácticas Externas	0	0 %	
	Sesiones de evaluación	3	2 %	
No presencial	Trabajo en Grupo	0	0 %	60 %
	Trabajo Individual	90	60 %	
	Total	150		

MODALIDADES	Horas	%

Tutorías Grupales	2.0	1.33
Clases Expositivas	28.0	18.67
Evaluación	0.0	0.0
No Presenciales	92.0	61.33
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Prácticas de Laboratorio	21.0	14.0
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Evaluación del contenido teórico: examen (teoría y problemas) correspondiente al 60% de la nota final.

Evaluación del contenido practico/seminarios/talleres: Cuestionarios de contenidos practico/seminarios/talleres, correspondiente al 20% de la nota final.

Evaluación de prácticas de laboratorio: 15% A través de calificación de informes de prácticas para alumnos presenciales y examen de carácter práctico para alumnos no presenciales. Es imprescindible aprobar las prácticas para aprobar la asignatura.

Participación activa del alumno 5%

Evaluación en modalidad no presencial: presentación de memorias y exposición de los contenidos correspondiente al 15% de la nota final, participación activa del alumno 5%, examen práctico 20% y examen escrito 60%.

Evaluación en convocatoria extraordinaria: Se mantendrán las calificaciones obtenidas en la convocatoria ordinaria en contenidos prácticos (20%), participación activa del alumno (5%), evaluación de prácticas de laboratorio (15%) y se realizará un examen escrito valorado en el 60% de la calificación.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

García Lerma, J. L., 2002. "Fotogrametría moderna analítica y digital" (2002) Universidad Politécnica de Valencia.

Shenk, Toni., 2002. “Fotogrametría Digital”. Editorial Marcombo

Krauss, K., 2007. “Photogrammetry: Geometry from Images and Laser Scans”. Walter de Gruyter

Gruen, A (Editor), Huang,Thomas S. (Editor), 2001: “Calibration and Orientation of Cameras in Computer Vision” (Springer Series in Information Sciences)

Mikhail, E. M.,Bethel, J. S. (Author), McGlone, C. J. 2001: “Introduction to Modern Photogrammetry”. Wiley

McGlone, C. J. (Editor), Mikhail, E. M. (Editor), Bethel, J. S. (Editor), Mullen, R. (Contributor): 2004: “Manual of Photogrammetry. (Fifth Edition)”. ASPRS

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Legislación Catastral y Territorial		**CÓDIGO**	GIGETO01-3-003
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería en Geomática y Topográfica por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Alvarez-Areces Rodriguez Manuel Carlos		mareces@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Alvarez-Areces Rodriguez Manuel Carlos		mareces@uniovi.es		

2. Contextualización

En relación al MODULO 3 (54 créditos ECTS) y MATERIA 5 de la Memoria Verifiva del Grado en Topografia de la ANECA se encuentra constextualizado en la denominación CATASTRO Y ORDENACION DEL TERRITORIO formado precisamente por las asignaturas Catastro Topográfico Parcelario, Urbanismo, y sobremanera la que nos interesa LEGISLACION CATASTRAL Y TERRITORIAL (6 créditos ECTS).

El Catastro en España es una institución muy importante para el análisis territorial, la cartografía, el Registro de la Propiedad, la tasacion y valoracion pericial. Conectado con el Urbanismo, usos del suelo, planeamiento crecimiento y creacion de ciudad etc.....distribucion de competencias autonomicas y locales tec...Uso del suelo.

En lo que atañe a legislacion catastral y territorial concretamente se basa en el caercamiento a la noción de Ordenamiento jurídico-administrativo, la organizacion de la administraciones públicas al respecto. El catastro su operatividad en relacion a la la legislacion urbanistica y de ordenacion del territorio. LA gestion y disciplina urbanística, valoraciones catastrales, justiprecios, obras civiles.....

3. Requisitos

El acceso en general al Grado puede ser proveniente del sistema educativo general tras cursar Bachillerato, Ciclos formativos de Grado Superior, Enseñanzas artísticas o deportivas superiores de la LOE y estudiantes extranjeros previa homologación del Bachiller.

Mayores de 40 años mediante validacion de experiencia profesional y mayores de 45 años. Reglamento acceso y admision Estudios de Grado mediante la acreditación experiencia laboral o profesional, 18/02/ 2010.

Nivel 3 Cualificaciones Profesionales del catálogo nacional :

Edificacion y obra civil

EOC201 Representacion de proyectos de edificacion

EOC202 Representacion de proyectos de obra civil

EOC273 Control de proyectos y obras de constuccion

EOC274 Levantamientos y replanteos

Energía y agua

ENA 193-3 Gestion del mantenimiento de montajes y parques eólicos

ENA262-3 Organizacion y control del montaje y mantenimiento de redes e instalaciones de agua y saneamiento

ENA263-3 Organizacion y proyectos de instalaciones solares fotovoltaicas,

ENA264-3 Organizacion y proyectos de instalaciones solares termicas

ENA 360-3gestion del montaje y mantenimiento de redes de gas

Industrias extractivas

IEX432-3 Desarrollo y supervisiion de obras de restauracion en piedara natural

IEX433-3Excavacion subterranea mecanizada a seccion complet tuneladoras

Para la asignatura LEGISLACION CATASTRAL Y TERRITORIAL se aconseja seguir el Plan de Estudios .

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Las competencias generales se basan segun se indica en la Memoria VERIFICA en CGO1 CApacidad de anlisis y síntesis, CGO2, Capacidad para organización y planificación, CG03 Comunicación oral y escrita en la lengua nativa, CG05 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudios, capacidad de gestion de la información, resolución de problemas, tomas de decisones, trabajo en equipo, razonamiento crítico, trabajar en la multiculturalidad, aprendizaje autónomo, creatividad , liderazgo iniciativa y espíritu emprendedor, conocer otras culturas, motivación por la calidad, sensibilidad social y medioambiental.

Las Competencias específicas se reseñanan en la Memoria citada CE15 Comprender los conceptos de economia y empresa. Marco jurídico-empresarial, organizacion y gestión d empresas. CE29 aplicar los principios de tecnología ambiental a la evaluación de impactos , tratamiento de residuos y sostenibilidad.CE39 conocer los principios de gestión catastral, aspectos físicos, jurídicos y fiscales del registro de la propiedad y tasaciones y valoraciones. CE 40 Conocer la Planificacion territorial y sostenibilidad. CE42 Consultoría y asesoramiento técnico, CE43 Dirección de obras técnicas, CE46 Gestión de sistema de calidad, realizacion de dictámenes periciales ..

Como Resultados de aprenzidaje contenidos en la Memoria citada tenemos M·RA43 Conocer las instituciones básicas de Derecho Administrativo, M3RA44 Comprender las organizaciones administrativas y el funcionamiento de las administraciones públicas en materia de urbanismo, ordenación del territorio y catastral.

M3RA45 Comprender y saber aplicar la legislación urbanística del Principado de Asturias, M3RA46 Comprender y saber aplicar la legislación de Ordenación del territorio del Principado de Asturias. M3RA47 Comprender y saber aplicar la legislación del Catastro y de la Propiedad territorial.

5. Contenidos

El ordenamiento jurídico-administrativo, nociones generales. Organización de las administraciones públicas. Urbanismo y Ordenación del territorio. Régimen urbanístico de la propiedad del suelo. Planeamiento urbanístico. Gestión y disciplina

urbanística. La ordenacion del territorio. El Catastro. Configuración y marco legal. La organizacion administrativa catastral. Sistema de informacion catastral. Valoracion catastral.

6. Metodología y plan de trabajo

La metodología se basará en un enfoque eminnetemente práctico de la asignatura basado en casos précticos explicaciónes teóricas básicas y tutorización del alumno.

Clases expositivas 36

Practicas 12

Practicas de aula 7

Tutorías grupales 2

Sesiones de valuación 3

Total 60

Trabajo del estudiante 90 horas

Total 150

MODALIDADES	Horas	%
Tutorías Grupales	2.0	1.33
No Presenciales	92.0	61.33
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Prácticas de Laboratorio	14.0	9.33
Evaluación	0.0	0.0
Clases Expositivas	35.0	23.33
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

EL/LA ESTUDIANTE DEBERÁ ACOGERSE A UN RÉGIMEN DE EVALUACION Y PRESENTARSE A UN EXAMEN FINAL EN LA FECHA OFICIAL (Conovocatoria ordinaria).

La nota final se calculará de la siguiente manera:

1. Examen teórico-práctico valor 50% de la nota

2. Ejercicios, trabajos y exposiciones 15%

3. Prácticas 10%

4. Participación activa del alumno 15%

b Sistema de Evaluacion mediante examen final en la convocatoria extraordinaria. El alumno deberá superar un examen téorico práctico únicamente

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Se aconseja como bibliografia de consulta:

-Lecciones y materiales de estudio del derecho Administrativo, Iustel, Coord. T.CANO CAMPOS, última edición

-Legislacion Catastral, última edición

Legislacion de urbanismo y Ordenacion del territorio, última edición

-JF. FERNANDEZ GARCÍA, Valoracion catastral y justiprecio

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Construcción		**CÓDIGO**	GIGETO01-3-004
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería en Geomática y Topográfica por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Martin Rodriguez Angel		martinangel@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Martin Rodriguez Angel		martinangel@uniovi.es		

2. Contextualización

2. Contextualización

La asignatura Construcción, tiene un carácter teórico/practico, y se presenta como una visión global del mundo de la construcción.

Entre sus competencias que se espera que el estudiante adquiera están:

-Conocer los procedimientos y tecnologías de la construcción.

-Conocer los materiales de construcción, así como la medición y valoración de las unidades de obra.

-Comprender y analizar el diseño de las estructuras.

-Conocer los conceptos básicos del diseño, ejecución y control de líneas eléctricas, saneamiento, abastecimiento y gaseoductos.

-Conocer los conceptos básicos del diseño, ejecución y control de construcción de carreteras, puentes y túneles.

-Adquirir conocimientos de seguridad, salud y riesgos laborales en la construcción.

-Adquirir conocimientos de impacto ambiental y sostenibilidad en las obras de construcción

En cuanto a los contenidos que serán objeto de estudio están:

Movimiento de tierras. Métodos de construcción. Materiales de construcción. Mediciones y

valoración de las unidades de obra. Implantación en el terreno y elección del emplazamiento. Cimentaciones y muros de contención. Estructuras de hormigón armado. Estructuras metálicas. Líneas y redes eléctricas. Sistemas de saneamiento. Sistemas de abastecimiento. Gaseoductos. Construcción de carreteras. Construcción de puentes y viaductos. Construcción de túneles. Seguridad, salud y riesgos laborales en la construcción. Impacto ambiental y sostenibilidad en las obras de construcción.

La asignatura de Construcción, presenta una visión global sobre los diferentes proyectos de construcción, y por tanto supone una aplicación de conocimientos adquiridos en otras asignaturas, que estén relacionados con el mundo de la construcción.

Dentro de la organización docente del Grado de Ingeniería Geomática y Topografía, esta asignatura presenta las

siguientes referencias:

Módulo: **MÓDULO COMÚN A LAS RAMA DE TOPOGRAFÍA.**

Materia:**INGENIERÍA CIVIL**.

Asignatura: **CONSTRUCCIÓN**

3. Requisitos

3. Requisitos

No van a ser necesarios unos requisitos obligatorios para poder cursar esta asignatura, sin embargo pude ser recomendable tener conceptos claros de Física, sobre todo de la parte de Mecánica y Electricidad.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Las competencias que deben alcanzar los estudiantes a través de su trabajo en el desarrollo de la asignatura son:

COMPETENCIAS GENERALES:

CG01 Capacidad de análisis y síntesis

CG02 Capacidad de organización y planificación

CG05 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio

CG06 Capacidad de gestión de la información

CG07 Resolución de problemas

CG08 Toma de decisiones

CG09 Gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo y organizar los recursos disponibles

CG10 Trabajo en equipo

CG15 Razonamiento crítico

CG16 Compromiso ético

CG17 Aprendizaje autónomo

CG18 Adaptación a nuevas situaciones

CG19 Creatividad

CG20 Liderazgo

CG23 Motivación por la calidad

CG24 Sensibilidad hacia temas medioambientales, sociales y de igualdad

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

CE06 Aplicar los conocimientos generales de física a problemas en

Ingeniería.

CE07 Comprendes las leyes generales de la mecánica ytermodinámica y aplicarlas a la resolución de problemaspropios de la ingeniería

CE14 Utilizar herramientas de diseño asistido por ordenador

CE25 Conocer los procedimientos de construcción CRT

CE26 Conocer la resistencia de materiales y el cálculo de estructuras

CE27 Conocer los principios de la hidráulica

CE28 Diseñar, ejecutar y controlar infraestructuras dentro de equipos multidisciplinares

CE29 Aplicar los principios de la tecnología ambiental a laevaluación de impactos, tratamiento de residuos y a lasostenibilidad

CE30 Conocer los principios de seguridad, salud y riesgos laboralesen el ámbito de la ingeniería Geomática y Cartográfica y en elentorno de su aplicación y desarrollo.

CE40 Comprender y desarrollar análisis y planificación territorial ysostenibilidad territorial en el trabajo dentro de equiposmultidisciplinares

CE48 Realización de presupuestos

Los resultados de aprendizaje son:

M2RA89 Conocer los procedimientos y tecnologías de la construcción.

M2RA90 Conocer los materiales de construcción, así como la medición y valoración de las

unidades de obra.

M2RA91 Comprender y analizar el diseño de las estructuras.

M2RA92 Conocer los conceptos básicos del diseño, ejecución y control de líneas eléctricas,

saneamiento, abastecimiento y gaseoductos.

M2RA93 Conocer los conceptos básicos del diseño, ejecución y control de construcción de

carreteras, puentes y túneles.

M2RA94 Adquirir conocimientos de seguridad, salud y riesgos laborales en la construcción.

M2RA95 Adquirir conocimientos de impacto ambiental y sostenibilidad en las obras de construcción.

5. Contenidos

5. Contenidos.

Los contenidos que serán objeto de esta asignatura están distribuidos en 17 temas,

Tema 1. Movimiento de tierras.

Tema 2. Métodos de construcción.

Tema 3. Materiales de construcción.

Tema 4. Mediciones y valoración de las unidades de obra.

Tema 5. Implantación en el terreno y elección del emplazamiento.

Tema 6. Cimentaciones y muros de contención.

Tema 7. Estructuras de hormigón armado.

Tema 8. Estructuras metálicas

Tema 9. Líneas y redes eléctricas.

Tema 10. Sistemas de saneamiento.

Tema 11. Sistemas de abastecimiento.

Tema 12. Gaseoductos.

Tema 13. Construcción de carreteras.

Tema 14. Construcción de puentes y viaductos.

Tema 15. Construcción de túneles.

Tema 16. Seguridad, salud y riesgos laborales en la construcción.

Tema 17. Impacto ambiental y sostenibilidad en las obras de construcción

6. Metodología y plan de trabajo

6. Metodología y plan de trabajo.

La metodología empleada para alcanzar los resultados del aprendizaje, está en función de los criterios propuestos en la memoria de verificación, según la cual, clasifica a esta asignatura del tipo TA2 que corresponde a un aprendizaje de:

- Clases expositivas: 28 horas
- Prácticas de laboratorio/campo/informática: 21 horas
- Prácticas de aula: 7 horas
- Tutorías grupales: 2 horas
- Sesiones de evaluación: 0 horas

Correspondiendo a:

- Trabajo presencial de profesor y alumnos: 60 horas
- Trabajo personal del estudiante: 90 horas

La metodología utilizada consistirá en:

Clase expositiva de teoría y prácticas de tablero: una presentación expositiva de cada uno de los temas, por parte del profesor de la asignatura. Será impartida a todos los alumnos conjuntamente, no necesariamente comolección magistral, sino procurando una participación activa del alumnado en la dinámica de las mismas. Se desarrollarán los contenidos teóricos de la asignatura, combinados con la resolución de problemas y ejercicios, poniendo a disposición de los estudiantes los materiales necesarios para su comprensión.

Las prácticas de aulaserán impartidas al grupo de alumnos, y van a permitir realizar actividades de discusión teórica o preferentemente prácticas realizadas en el aula que requieren una elevada participación del estudiante.

Clases prácticas de laboratorio: Tienen lugar en los laboratorios docentes de la titulación, y en las aulas de informática. Se propondrá la resolución de diferentes prácticas, que serán desarrolladas por los alumnos y posteriormente calificadas por el profesor.

Tutorías grupales: Serán actividades programadas de seguimiento del aprendizaje en las que el profesor se reúne con un grupo de estudiantes para orientar sus labores de aprendizaje autónomo y de tutela de trabajos dirigidos o que requieren un grado de asesoramiento muy elevado por parte del profesor.

Con objeto de facilitar y racionalizar la organización docente de la Universidad, se propone la siguiente tipología de modalidades organizativas:

1. Presenciales
    1. Clases expositivas
    2. Prácticas de aula/Seminarios
    3. Prácticas de laboratorio/campo/aula de informática/aula de idiomas.
    4. Prácticas clínicas hospitalarias
    5. Tutorías grupales
    6. Prácticas externas (en otras instituciones o empresas)
    7. Sesiones de evaluación
2. No presenciales
    1. Trabajo autónomo
    2. Trabajo en grupo

En la tabla adjunta se recoge la planificación temporal en la que se contemplan el conjunto de actividades que deberán ser realizadas.

		TRABAJO PRESENCIAL								**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Tema 1. Movimiento de tierras.		1							1			
Tema 2. Métodos de construcción.		2							2			

Tema 3. Materiales de construcción.		1							1			
Tema 4. Mediciones y valoración de las unidades de obra.		1							1			
Tema 5. Implantación en el terreno y elección del emplazamiento.		1							1			
Prácticas Temas 1,2,3,4 y 5			1	4					5	4	10	15
Tema 6. Cimentaciones y muros de contención.		2							2			
Tema 7. Estructuras de hormigón armado.		2							2			
Tema 8. Estructuras metálicas		2							2			
Prácticas Temas 6, 7 y 8			1	8		1			10	4	15	20
Tema 9. Líneas y redes eléctricas		1							1			
Tema 10. Sistemas de saneamiento.		1							1			
Tema 11. Sistemas de abastecimiento.		1							1			
Tema 12. Gaseoductos.		1							1			
Prácticas Temas 9, 10 11 y 12			1	9					10	4	15	20
Tema 13. Construcción de carreteras.		2							2			
Tema 14. Construcción de puentes y viaductos.		2							2			
Tema 15. Construcción de túneles.		2							2			
Prácticas Temas 13, 14 y 15			3	2					5	2	25	25
Tema 16. Seguridad, salud y riesgos laborales en la construcción.		1							1			
Tema 17. Impacto ambiental y sostenibilidad en las obras de construcción		1							1			

Prácticas Temas 16 y 17			1	1		1		3	6	1	10	10
Total	**150**	**24**	**7**	**24**		**2**		**3**	**60**	**15**	**75**	**90**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	24	16%	40%
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	7	4,66%	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	24	16%	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales	2	1,33%	
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	3	2%	
No presencial	Trabajo en Grupo	15	10%	60%
	Trabajo Individual	75	50%	
	Total	150		

MODALIDADES	Horas	%
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Prácticas de Laboratorio	21.0	14.0
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Evaluación	0.0	0.0
Clases Expositivas	28.0	18.67
No Presenciales	92.0	61.33
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes.

La evaluación del aprendizaje de los estudiantes, se realizará a través de diferentes medios:

- Cuestionarios on-line a través del Campus Virtual. A esta parte le va a corresponder el 30 % de la nota global de la asignatura.

- Examen final sobre todo el temario desarrollado durante el curso. A esta parte le va a corresponder el 30 % de la nota global de la asignatura.

-Evaluación de la participación activa del alumno, exponiendo y defendiendo los criterios planteados en sus trabajos. A esta parte le va a corresponder el 20 % de la nota global de la asignatura.

-Evaluación de los trabajos desarrollados en las clases prácticas. A esta parte le va a corresponder el 20 % de la nota global de la asignatura.

Para aprobar la asignatura, se deberá obtener al menos una calificación de 4 sobre 10, en cada una de las partes de evaluación, presentadas anteriormente.

Esta evaluación está referida a las convocatorias ordinarias. Para el caso de convocatorias extraordinarias se realizará un examen global de toda la asignatura.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria.

Schmitt, H. Tratado de construcción.

Tiktin, Juan. Procedimientos generales de construcción. Movimientos de tierras.

Chudley, Roy. Manual de construcción de edificios.

Miravete, A. Los nuevos materiales de construcción.

Fiol Olivan, Francisco. Manual de cimentaciones.

Medina Sánchez, Eduardo. Construcción de estructuras de hormigón armado.

Urbán Brotons, Pascual. Construcción de Estructuras metálicas.

Guerrero, A. Instalaciones eléctricas de enlace y centros de transformación.

Hernández Muñoz, Aurelio. Abastecimiento y distribución de agua.

Hernández Muñoz, Aurelio. Saneamiento y alcantarillado.

Wright. Dixon. Ingeniería de Carreteras.

Manterola Javier. Puentes.

Priego de los Santos, Enrique. Túneles y tuneladoras

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Catastro Topográfico Parcelario		**CÓDIGO**	GIGETO01-3-005
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería en Geomática y Topográfica por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Gonzalez-Pumariega Solis Pelayo		pelayogs@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Suarez Garcia Jose Antonio		jsuarez@uniovi.es		
Gonzalez-Pumariega Solis Pelayo		pelayogs@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura pertenece a la materia de Catastro y Ordenación del Territorio del Módulo de Tecnología Específica y se imparte en el primer semestre del tercer curso de la carrera.

Los objetivos fundamentales de la asignatura consisten en:

a) Comprender, analizar, registrar y organizar el conocimiento del entorno y de la distribución de la propiedad y usar esa información para el planeamiento y la administración del suelo.

b) Conocer, comprender y aplicar las funciones, terminología y funcionamiento del Catastro y del Registro de la Propiedad (conceptos generales, estructura, organización y documentos catastrales y registrales).

c) Que el alumno sea capaz de planificar, proyectar, coordinar, dirigir, ejecutar y gestionar procesos y productos geomáticos de aplicación en el Catastro y en el Registro de la Propiedad, en la ordenación del territorio, en la valoración y en la peritación.

3. Requisitos

No se requiere ningún conocimiento específico previo que el alumno no haya podido adquirir en los cursos anteriores de la carrera

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Se pretende que los estudiantes adquieran las siguientes competencias generales (CG):

CG01 Capacidad de análisis y síntesis.

CG02 Capacidad de organización y planificación.

CG03 Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.

CG05 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.

CG06 Capacidad de gestión de la información.

CG07 Resolución de problemas.

CG08 Toma de decisiones.

CG09 Gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo y organizar los recursos.

CG10 Trabajo en equipo.

CG11 Trabajar en un equipo de carácter interdisciplinar

CG15 Razonamiento crítico.

CG16 Compromiso ético

CG17 Aprendizaje autónomo.

CG18 Adaptación a nuevas situaciones.

CG20 Liderazgo.

CG21 Conocimientos de otras culturas y costumbres

CG22 Iniciativa y espíritu emprendedor.

CG23 Motivación por la calidad.

CG24 Sensibilidad hacia temas medioambientales, sociales y de igualdad.

Asimismo, los objetivos conciernen a las siguientes competencias específicas (CE):

CE04 Conocer los principios de la estadística aplicada y de la investigación operativa.

CE09 Conocer el funcionamiento básico de un ordenador y los sistemas operativos.

CE10 Diseñar algoritmos y conocer distintas herramientas de programación para la resolución de problemas en ingeniería.

CE11 Conocer y diseñar bases de datos.

CE12 Desarrollar la capacidad de visión espacial.

CE14 Utilizar herramientas de diseño asistido por ordenador.

CE17 Conocer, utilizar y aplicar los instrumentos y métodos topográficos adecuados para la realización de levantamientos y replanteos.

CE18 Conocer, utilizar y aplicar los instrumentos y métodos fotogramétricos adecuados para la realización de la cartografía.

CE19 Conocer, utilizar y aplicar técnicas de tratamiento de datos.

CE20 Comprender los sistemas de datos espaciales y conocer su aplicación en Ingeniería y Arquitectura.

CE21 Conocer, aplicar y analizar procesos de tratamiento de imágenes digitales e información espacial procedentes de sensores aerotransportados y satélites.

CE22 Diseñar y producir cartografía básica y temática.

CE23 Diseñar y gestionar Sistemas de Información Geográfica.

CE24 **C**onocer y aplicar la geodesia geométrica.

CE33 Conocer y gestionar equipos multidisciplinares de infraestructuras de datos espaciales.

CE39 Conocer los principios de la gestión catastral, sus aspectos físicos, jurídicos y fiscales, del registro de la propiedad y de las tasaciones y valoraciones.

CE40 Comprender y desarrollar análisis y planificación territorial y sostenibilidad territorial en el trabajo dentro de equipos multidisciplinares.

CE41 Conocer y aplicar métodos de ajuste mínimo cuadráticos en el ámbito de observaciones topo-geodésicas, fotogramétricas y cartográficas.

CE42 Consultoría y asesoramiento técnico.

CE43 Dirección de oficinas técnicas.

CE47 Realización de dictámenes periciales y peritaciones.

CE48 Realización de presupuestos.

CE49 Redacción de pliegos de condiciones técnicas.

CE50 Redacción y valoración de los concursos públicos.

CE51 Valoración técnica y económica.

Las competencias antedichas se deberán concretar en los siguientes resultados de aprendizaje (3MRA):

M3RA32 Conocer las calidades y precisiones de los productos cartográficos catastrales (históricos y actuales) españoles y su utilidad.

M3RA33 Producir, modificar y actualizar cartografía catastral rústica y urbana.

M3RA34 Realizar parcelaciones y reparcelaciones urbanísticas.

M3RA35 Realizar valoraciones y estudios de expropiaciones.

M3RA36 Conocer el concepto de ocupación del suelo, su régimen de tenencia y el modo en que se delimita.

M3RA37 Resolver conflictos judiciales y de mediación en el ámbito de la propiedad territorial.

5. Contenidos

1.- El Catastro en España.

1.1.- Conceptos generales.

1.2.- Breve historia del Catastro y de la Cartografía Catastral.

2.- La Cartografía Catastral.

2.1.- Cuestiones generales.

2.2.- Cartografía catastral informatizada.

2.3.- Cartografía catastral de rústica.

2.4.- Cartografía catastral de urbana.

2.5.- Requerimientos de calidad y precisión en cartografía catastral.

2.6.- La referencia catastral.

3.- La Información Catastral.

3.1.- La documentación catastral literal.

3.2.- El Catastro y La Red.

3.3.- El SIGCA: Sistema de Información Geográfica Catastral.

3.4.- El historial catastral.

4.- El Registro de la Propiedad.

4.1.- Organización y funcionamiento.

4.2.- Características físicas de las parcelas en el Registro de la Propiedad.

4.3.- Llevanza de fincas, escrituras y títulos de propiedad.

4.4.- Coordinación entre Catastro, Notaría y Registro de la Propiedad.

5.- Otros Sistemas de Administración Territorial.

5.1.- Conceptos generales.

5.2.- Navarra y País Vasco.

5.3.- El modelo germánico frente al latino.

5.4.- Otros modelos de gestión catastral.

6.- Catastro Topográfico Parcelario.

6.1.-.Concepto, redefinición y pertinencia.

6.2.- Linderos y servidumbres.

6.3.- Deslindes y amojonamientos.

6.4.- Medición territorial coordinada.

7.- Actuaciones Topo-Cartográficas relacionadas.

7.1.- Actas de deslinde.

7.2.- Modificaciones, permutas y segregaciones.

7.3.- Parcelación y reparcelación.

7.4.- Valoraciones y tasaciones.

7.5.- La acción pericial.

7.6.- La concentración parcelaria.

7.7.- La expropiación forzosa.

6. Metodología y plan de trabajo

Para la consecución de los objetivos y competencias propuestos, se utilizarán diferentes metodologías:

a) **Clases expositivas**: el profesor presentará y discutirá la materia objeto de estudio haciendo especial hincapié en los aspectos de especial complejidad, integrando tanto los aspectos teóricos como los ejemplos que faciliten el razonamiento y análisis de la materia expuesta. Por ello, es muy recomendable la asistencia regular a dichas clases expositivas. También es necesario que el alumno complete el estudio de la materia con la lectura de la bibliografía recomendada, para contrastar y ampliar los conocimientos transmitidos en el aula.

b) **Clases de práctica de aula/seminario**: se llevará a cabo la aplicación de los conocimientos que los estudiantes hayan adquirido en las clases expositivas y en su trabajo no presencial. Los estudiantes dispondrán con anterioridad de una serie de cuestiones o problemas que deberán haber trabajado previamente para proceder al análisis y discusión de los mismos, de forma individual o colectiva.

c) **Tutorías grupales**: las sesiones se desarrollarán en grupos reducidos de alumnos en las que el profesor aclarará sus dudas, estimulando el análisis y el razonamiento crítico. Para ello se propondrán a los alumnos actividades formativas que deberán resolver fuera del aula y presentar en estos seminarios o tutorías grupales.

d) **Clases de prácticas de aula de informática**: con carácter previo, los alumnos deberán estudiar el esquema general de la práctica a desarrollar a partir del guión que se les proporcionará. Las sesiones comenzarán con una breve exposición por parte del profesor, donde éste hará hincapié en los aspectos más importantes de la práctica, a la vez que responderá todas aquellas cuestiones que le sean planteadas por los alumnos. Seguidamente, los alumnos llevarán a cabo el trabajo correspondiente siguiendo los procedimientos establecidos en los guiones. Durante esta fase, el profesor resolverá cuantos problemas vayan surgiendo y realizará las pertinentes aclaraciones. Asimismo, el profesor formulará preguntas a los alumnos con el fin de fomentar su participación activa.

		TRABAJO PRESENCIAL						TRABAJO NO PRESENCIAL		
Temas	***Horas totales***	*Clase expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios*	*Prácticas de Aula de informática*	*Tutorías grupales*	*Sesiones de evaluación*	***Total***	*Trabajo en grupo*	*Trabajo individual*	**Total**
Tema 1	74,5	2	0	0	1	1,5	29,5	0	4	4
Tema 2		4	1	2				3	8	11
Tema 3		4	1	2				3	8	11
Tema 4		4	1	2				3	8	11
Tema 5		4	0	0				0	8	8
Tema 6	75,5	6	1	2	1	1,5	30,5	3	12	15
Tema 7		12	3	4				6	24	30
Total	**150**	**36**	**7**	**12**	**2**	**3**	**60**	**18**	**72**	**90**

MODALIDADES		**Horas**	**%**	**Totales**
Presencial	Clases Expositivas	36	24	60
	Prácticas de aula / Seminarios	7	4,7	
	Prácticas de aula de informática	12	8	
	Tutorías grupales	2	1,3	
	Sesiones de evaluación	3	2	
No presencial	Trabajo en Grupo	18	12	90
	Trabajo Individual	72	48	
	Total	150		

MODALIDADES	Horas	%
Prácticas de Laboratorio	14.0	9.33
No Presenciales	92.0	61.33
Clases Expositivas	35.0	23.33
Evaluación	0.0	0.0
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria, la evaluación de la asignatura constará de tres partes en las que se valorará, respectivamente:

a) **El grado de adquisición de las capacidades previstas a partir de los resultados del aprendizaje alcanzados**. Para ello se realizará un examen teórico-práctico en el periodo de exámenes oficialmente establecido para cada convocatoria. El contenido teórico de la asignatura se evaluará mediante una prueba de carácter objetivo en la que cada respuesta errónea anulará una correcta. También se planteará la alternativa voluntaria y no excluyente de realizar dos exámenes parciales, de forma que el alumno que haya superado estos y desee subir la nota obtenida, podrá concurrir, además, al examen final de la convocatoria ordinaria.

b) **El trabajo autónomo o grupal realizado durante el curso**. En este caso se valorarán los trabajos realizados por el alumno, bien de forma individual o en grupo, prestando especial atención al conocimiento de los conceptos, su aplicación para la resolución de los problemas planteados, así como la capacidad de comunicarlos y transmitirlos de forma oral y escrita, penalizándose la incorrección lingüística y ortográfica.

c) **La participación activa en el desarrollo de la asignatura**. Se valorará la asistencia y la participación activa del alumno en las actividades individuales y colectivas desarrolladas a lo largo del curso.

Sistemas de evaluación	**Competencias generales (CG)** **Competencias específicas (CE) Resultados del aprendizaje (RA)**	**%**
Pruebas escritas teóricas y/o prácticas de realización individual	CG01 / CG02 / CG03 / CG06 / CG07 / CG08 / CG09 / CG15 / CG17 / CG18 / CG21 CE20 / CE21 / CE33 / CE39 / CE40 / CE47 / CE49 RA32 / RA33 / RA34 / RA35 / RA36 / RA37	50
Evaluación de los trabajos realizados individualmente y en grupo	CG01 / CG02 / CG03 / CG05 / CG06 / CG07 / CG08 / CG09 / CG10 / CG11 / CG15 / CG17 / CG18 / CG20 / CG22 / CG23 / CG24 CE04 / CE09 / CE10 / CE11 / CE12 / CE14 / CE17 / CE18 / CE19 / CE20 / CE21 / CE22 / CE23 / CE24 / CE33 / CE39 / CE40 / CE41 / CE42 / CE43 / CE47 / CE48 / CE49 / CE50 / CE51 / RA32 / RA33 / RA34 / RA35	40
Control de asistencia y notas del profesor acerca de la participación activa del alumno en actividades individuales y colectivas	CG02 / CG08 / CG09 / CG16 / CG20 / CG22 / CG23 / CG24	10

En cada uno de los dos primeros apartados a evaluar, el alumno deberá obtener un mínimo del 40% de su nota máxima para que intervenga en el cómputo de la calificación final. Esta se obtendrá como suma ponderada de los tres apartados evaluables, debiendo ser igual o superior a 5,0 sobre 10 para superar la asignatura.

En el caso de que un alumno suspenda la asignatura por no haber obtenido la nota mínima en uno de los apartados, la nota que figurará en el acta será la suma de las diferentes partes, si es menor de 4,0 puntos, o de 4,0 en caso contrario.

Si el alumno no logra superar la asignatura en la convocatoria ordinaria, podrá conservar las calificaciones de aquellos apartados en los que haya obtenido, al menos, el 50% de la nota máxima correspondiente hasta la convocatoria extraordinaria del mismo curso académico. En aquellos casos en los que un alumno no haya conseguido superar la asignatura, pero tenga una calificación igual o superior al 50% en el apartado correspondiente a las prácticas de campo y actividades individuales y colectivas, podrá optar por convalidar dicho resultado para el curso inmediatamente siguiente, pasando a computarse el resultado que haya obtenido como el 50% de la nota máxima correspondiente.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

A lo largo del curso, el profesor especificará el material bibliográfico específico recomendado para cada uno de los bloques temáticos que conforman la asignatura.

A título orientativo, a continuación se relacionan diversos libros de texto, revistas y blogs relacionados con la materia a tratar:

-.Berné Valero, José Luis; Femenia Ribera, Carmen y Benítez Aguado, Emilio (2008): ***Catastro en España***. Editorial Universidad Politécnica de Valencia. Valencia.

-.Berné Valero, José Luis; Femenia Ribera, Carmen y Aznar Bellver, Jerónimo (2004): ***Catastro y valoración catastral***. Editorial Universidad Politécnica de Valencia. Valencia.

-.Femenia Ribera, Carmen (2009): ***Preguntas cortas sobre Catastro y Legislación Territorial***. Editorial Universidad Politécnica de Valencia. Valencia.

- Pro Ruiz, Juan (1992): ***Estado, geometría y propiedad. Los orígenes del Catastro en España 1715-1971***. Ministerio de Economía y Hacienda, Centro de Gestión Catastral y Cooperación Tributaria. Madrid.

- Segura i Mas, Antoni y Canet Rives, Inmacualda (coords.) (1988): ***El Catastro en España. Volumen I: 1714-1906, de los Catastros del siglo XVIII a los Amillaramientos de la segunda mitad del siglo XIX. Volumen II: De 1906 a la época actual***. Ministerio de Economía y Hacienda, Centro de Gestión Catastral y Cooperación Tributaria. Madrid.

- ***CT/Catastro***. Revista de la Dirección General del Catastro.

http://www.catastro.meh.es/esp/ct_catastro.asp

- ***Topcart***. Revista del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos en Topografía

http://www.coit-topografia.es/

- Mapping. Revista internacional de Ciencias de la Tierra.

http://www.mappinginteractivo.com/

- El Agrimensor Chubutense y AgrimensurA/Survey.Revistas especializadas en agrimensura.

http://www.agrimensores.org.ar/

- Blog de Auctoritas: http://www.blogauctoritas.es/
- Blog de Geobase: http://geobasevalidacion.blogspot.com.es/
- Blog *¿Cuánto mide mi parcela?*: http://planosypropiedad.com

Páginas WEB

- Organización Mercator:http://ww.mercator.org
- Centro Nacional de Información Geográfica:http://www.cnig.ign.es
- Dirección General de Catastro: http://www.catastro.meh.es
- Infraestructura de Datos Española IDEE: http://www.idee.es
- Institut Cartográfic de Catalunya: http://www.icc.es
- Instituto Geográfico Nacional: http://ign.es
- Instituto Nacional de Estadística: http://www.ine.es
- Visor del Sistema de Inf. Geográfica de Parcelas Agrícolas Catastrales: http://sigpac.mapa.es/

Organismos cartográficos

Australian Land Information Group: http://www.auslig.gov.au/mapping/

Finnish Federal Office of Topography: http://www.nls.fi/

Institut Géographique National de La France:http://www.ign.fr

KMS Demmark: http://www.kms.dk/

Office fédéral de topographie (Suisse): http://www.swisstopo.com

Ordenance Survey (Brittish): http://www.ordsvy.gov.uk/

Ordenance Survey (North Ireland): http://www. doeni.gov.uk/

Sistema de Información Territorial de Navarra: http://www.sitna.cfnavarra.es

Topographic Service of Netherlands: http://www.tdn.nl/

U.S.Geological Survey: http://www.cr.usgs.gov

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Técnicas Cartográficas		**CÓDIGO**	GIGETO01-3-006
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería en Geomática y Topográfica por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Suarez Garcia Jose Antonio		jsuarez@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Suarez Garcia Jose Antonio		jsuarez@uniovi.es		

2. Contextualización

No hay un que sin un cómo. / A más cómo, menos por qué.

Esta asignatura, perteneciente al módulo común de la Rama Topográfica, se imparte en 3º curso / 2º semestre, después de que el alumno haya cursado las asignaturas básicas del primero y otras específicas del segundo como cartografía y producción cartográfica.

Es materia propia (Cartografía y Sistemas de Información Geográfica) y obligatoria del Grado en Ingeniería Geomática y Topografía y a través de ella se pretende que:

- El estudiante comprenda y ejecute Técnicas de diseño, de producción, reproducción, mantenimiento, actualización continua y control de calidad en Cartografía.
- Adquiera capacidad y destrezas para modelar conceptual y formalmente la Información Geográfica.
- Abunde en los procesos de creación y difusión de Bases de Datos Georreferenciadas (BDGs) y Modelos Digitales del Terreno (MDTs).
- Conozca la estructura y codificación de las principales BDGs en uso (IGN, Autonómicas, Municipales, etc.)

A su vez, debe servir como base y como habilidad para cursar otras asignaturas como: Sistemas de Información Geográfica, Ingeniería Ambiental, IDE+Bases de Datos, Geomática Aplicada, etc.

3. Requisitos

Para poder seguir adecuadamente la asignatura el alumno, además de algunas materias básicas del primer curso (como expresión gráfica, fundamentos de informática y álgebra), deberá haber cursado la asignatura Cartografía del 1º semestre de 2º curso, y la de Producción Cartográfica, de 2º semestre de segundo curso. Es recomendable, también, haber visto fotogrametría y tratamiento digital de imágenes.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Siguiendo la memoria de verificación de la titulación, se pretende que los estudiantes adquieran las siguientes **competencias generales:**

Identificación_Descripción_Clasificación

CG01_Capacidad de análisis y síntesis_Instrumental.

CG02_Capacidad de organización y planificación_Instrumental.

CG05_Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio_ Instrumental.

CG06_Capacidad de gestión de la información.Instrumental.

CG07_Resolución de problemas_Instrumental.

CG08_Toma de decisiones_Instrumental.

CG09_Gestionar óptimamente tiempo de trabajo y recursos disponibles_Instrumental.

CG10_Trabajo en equipo_ Personal.

CG15_Razonamiento crítico_Personal.

CG16_Compromiso ético_Personal.

CG17_Aprendizaje autónomo_Sistemática.

CG18_Adaptación a nuevas situaciones_Sistemática.

CG19_Creatividad_ Sistemática.

CG20_ Liderazgo_Sistemática.

CG21_Conocimiento de otras culturas y costumbres_Sistemática.

CG22_Iniciativa y espíritu emprendedor_Sistemática.

CG23_Motivación por la calidad_Sistemática.

CG24_Sensibilidad hacia temas ambientales, sociales e igualitarios_Sistemática.

Las **competencias específicas** que se pretende que los alumnos adquieran con la asignatura son:

Identificación _Descripción_Clasificación .

CE01_Aplicar las técnicas y recursos del álgebra lineal, del cálculo diferencial e integral y de la geometría diferencial a la resolución de problemas en ingeniería_Académica.

CE03_Conocer los fundamentos matemáticos de los métodos numéricos_Académica.

CE04_Conocer los principios de la estadística aplicada y de la investigación operativa_Académica.

CE10_Diseñar algoritmos y conocer distintas herramientas de programación para la resolución de problemas en ingeniería_Académica.

CE11_Conocer y diseñar bases de datos_ Académica.

CE12_Desarrollar la capacidad de visión espacial_Académica.

CE13_Conocer las técnicas de representación gráfica por métodos tradicionales, de geometría métrica y descriptiva_Académica.

CE14_Utilizar herramientas de diseño asistido por ordenador_Académica.

CE15_Comprender los conceptos básicos de la economía de la empresa. Conocer el marco institucional y jurídico de la empresa, así como la organización y gestión de empresas_Académica.

CE17_Conocer, utilizar y aplicar los instrumentos y métodos topográficos adecuados para la realización de levantamientos y replanteos_Disciplinar.

CE18_Conocer, utilizar y aplicar los instrumentos y métodos fotogramétricos adecuados para la realización de cartografía_Disciplinar.

CE19_Conocer, utilizar y aplicar técnicas de tratamiento de datos_Disciplinar

CE20_Comprender los sistemas de datos espaciales y conocer su aplicación en la Ingeniería y arquitectura_ Disciplinar.

CE21_Conocer, aplicar y analizar procesos de tratamiento de imágenes digitales e información espacial procedentes de sensores aerotransportados y satélites_Disciplinar.

CE22_Diseñar y producir cartografía básica y temática_Profesional.

CE23_Diseñar y gestionar Sistemas de Información Geográfica_Profesional.

CE24_Conocer y aplicar la geodesia geométrica_Disciplinar.

CE30_ Conocer los principios de seguridad, salud y riesgos laborales en el ámbito de la ingeniería Geomática y Cartográfica y en el entorno de su aplicación y desarrollo_Disciplinar.

CE39_Conocer los principios de la gestión catastral, sus aspectos físicos, jurídicos y fiscales, del registro de la propiedad y de las tasaciones y valoraciones_Disciplinar.

CE42_Consultoría y asesoramiento técnico_Profesional.

CE47_Realización de dictámenes periciales y peritaciones_Profesional.

CE50_Redacción y valoración de los concursos públicos_Profesional.

CE51_Valoración técnica y económica_Profesional.

Las competencias antedichas se deberán concretar en los siguientes resultados**de aprendizaje:**

RA1 Introducción del alumno al contexto tecnológico actual y a la automatización de tareas en cartografía digital.

RA2 Desarrollar en el estudiante hábitos de trabajo eficientes en cartografía digital y promover su alerta ante los vertiginosos cambios que la revolución/evolución tecnológica induce en ella

RA3. Virtualización de la información geográfica, jerarquización de precisiones y datos, sistemas de referencia y transformaciones entre ellos

RA4. Capacidad de producir, intercambiar, transformar, imprimir y analizar cartografía digital codificada en distintos formatos raster y vectoriales (en 2D ½ y en 3D).

RA5 Conocimientos de los principios de resolución, preimpresión, impresión y publicación de mapas.

RA6 *Nule curriculum* (aprender de lo que no enseñamos) y minoración de la Ignorancia Activa.

RA7 Capacidad de generar conocimientos propios y no sólo de importar conocimientos en el ámbito de la cartografía digital con especial atención a la transversalización de la técnica y a la utilidad del método cartográfico.

5. Contenidos

1. LAS TÉCNICAS CARTOGRÁFICAS.

1.1. Referencias históricas en la edición y reproducción cartográfica.

1.2. Elaboración predigital del mapa (hasta los 90).

1.3. Objetivos de la producción cartográfica contemporánea.

2. COMPILACIÓN Y EDICIÓN CARTOGRÁFICA.

2.1. El flujo en la producción cartográfica: Concepción, captura y compilación de información, edición, control de calidad, preimpresión, prueba, reproducción y difusión.

2.2. Introducción a la compilación: Definición, contenidos y fuentes de información.

2.3. Compilación analógica y digital.

2.4. Digitalización raster y vectorial.

2.5. Generalización.

2.6. Control de calidad, actualización y actualización continua.

2.7. BDG Bases de datos gráficas y BCN Bases cartográfica numéricas.

2.8. MDT Modelos digitales del terreno.

2.9. Compilación y edición de series cartográficas.

2.10 Prácticas con MicroStation PC y Corel.

3. CARTOGRAFÍAS Y ORGANISMOS REDACTORES

3.1. Tipologías y tendencias en la redacción de mapas digitales.

3.2. IDEE Infraestructuras de datos espaciales española.

3.3. BDC Bases de datos cartográficos: datos y metadatos.

3.4 Organismos cartográficos autonómicos, nacionales e internacionales.

3.5. Centros y recursos cartográficos en Internet.

4. FOTOGRAFÍA E IMAGEN EN ARTES GRÁFICAS

4.1. Fotografía convencional y fotomática.

4.2. Densitómetros, colorímetros, espectrofotómetros, escáneres y filmadoras.

4.3. Imágenes digitales: tipos, conversión, tamaño, resolución y compresión.

4.4. Archivo y almacenamiento de ficheros e imágenes.

4.5. Imágenes originales e imagen discontinua.

4.6. Separación de color, ganancia de punto y registro.

4.7. Necesidad, forma y atributos de la trama.

5. PREIMPRESIÓN

5.1. Páginas maestras y hojas de estilo.

5.2. Software de impresión.

5.3. La Imposición.

5.4. Trapping, armado y echada, filmación convencional y CTP.

5.5. El formato PDF.

5.6. Lenguajes de impresión y de descripción de página: PDL, GDI, HPGL y PostScript.

6. REPRODUCCIÓN CARTOGRÁFICA

6.1. Cartografía para papel y para pantalla.

6.2. Pantallas planas y TRC: resolución, frecuencias de refresco y geometría.

6.3. Componentes del formato impreso: el papel, la tinta y los plásticos.

6.4. Materiales fotosensibles: las películas y las planchas en cartografía.

6.5. Sistemas de almacenamiento de información digital.

6.6. Sistemas de impresión de información digital.

6.7. De la gran tirada de impresión a la impresión bajo demanda.

6.8. La Impresión de la forma. Sistemas de Impresión.

6.9. Manipulados: corte, plegado, alzado, hendido y encuadernado.

6.10. Copyright, depósito legal y registro central de cartografía.

6.11. El respeto por el medio ambiente en la industria gráfica.

PRÁCTICAS CON MICROSTATION PC y COREL

1. Creación y manipulación de ficheros gráficos en dos y tres dimensiones. Comandos más importantes.

2. Estudio y gestión de las BCN descritas en el APARTADO 2: Organización según primitivas

gráficas, tipo de línea, peso, niveles, tablas de color y texto asociadas, simbología, etc.

3. Diseño interactivo de símbolos: Creación de ficheros de células, de patrones y otras formas de simbolización del mapa. Rotulación del mapa digital.

4. Ajustes de unidades, precisiones esperables, medición de longitudes, perímetros y superficies.

5. Adquisición de ficheros de puntos, de línea (restituidos) e imágenes (fotos y ortofotos).

6. Simbolización automática e intercambio de ficheros gráficos.

7. Manejo de ficheros de referencia vectoriales y raster.

8. Captura de pantallas, generación de UCM (Comandos de Usuario) y utilización de aplicaciones MDL.

9. Creación de MDT a partir de nubes de puntos en 3D y de cartografía restituida con TERRAMODELER.

10. Introducción a la rectificación monoscópica de imágenes con DESCARTES.

11. Copias de seguridad.

12. Creación de ficheros de ploteo. Obtención de salidas gráficas con trazadores de chorro de tinta.

OTRAS PRÁCTICAS

1. Creación y generación de separaciones de color de archivos HTML y PostScript en COREL.

2. Creación de Archivos PDF en COREL y MICROSTATION

3. Evaluación de pruebas de impresión: Errores de registro, ausencia de color, *moiré,* tipometría, angulación de trama, desalineado de cabezales, etc.

6. Metodología y plan de trabajo

En aras de conseguir los objetivos y competencias propuestos, se proponen las siguientes metodologías:

a) **Clases expositivas**. En ellas el profesor presenta y somete a discusión la materia objeto de estudio haciendo especial hincapié en los aspectos relevantes y/o de especial complejidad, integrando tanto los aspectos teóricos como los ejemplos que faciliten el razonamiento y análisis de la materia expuesta. Por ello, “se recomienda encarecidamente la asistencia regular a dichas clases expositivas”. Además, el alumno completará el estudio de la materia mediante la lectura de la bibliografía recomendada y el acceso a fuentes WEB.

b) **Clases de práctica de aula/seminario**: se llevará a cabo la aplicación de los conocimientos que los estudiantes hayan adquirido en las clases expositivas y en su trabajo no presencial. Los estudiantes dispondrán con anterioridad de una serie de materiales, cuestiones o problemas que deberán haber trabajado previamente para proceder al análisis y discusión de los mismos, de forma individual o colectiva. Búsqueda de información en la Red, en archivos y en organismos; evaluación y muestreo de originales; de copias impresas, etc. son prácticas que pertenecen a esta modalidad.

c) **Tutorías grupales**: Las sesiones se desarrollarán en grupos reducidos de alumnos en las que el profesor aclarará sus dudas, estimulando el análisis y el razonamiento crítico. Para ello se propondrán a los alumnos actividades formativas que deberán resolver fuera del aula y presentar en estos seminarios o tutorías grupales.

d) **Clases de prácticas en el aula de informática**: La mayoría de las prácticas de esta asignatura se realizan sobre ordenador utilizando el software MicroStation de Bentley y también el entorno Corel Draw, que ya ha sido visto durante el 2º semestre de 2º curso. Las clases versan sobre técnicas de cartografía digital en estos entornos y utilizan ambos programas como soporte.

Cada sesión práctica lleva asociada una explicación teórico-práctica que complementa lo descrito en los diferentes temas y estimula o sugiere aplicaciones del quehacer cartográfico en otras asignaturas.

Forma de ejecución de las prácticas: Las sesiones comenzarán en el aula de informática asignada con una breve exposición por parte del profesor; en ella se hará hincapié en los aspectos más importantes del ejercicio y se responderá a cualquier duda o inquietud del estudiante. Seguidamente, los alumnos comenzarán a realizar el trabajo correspondiente de forma individual, en sus respectivos ordenadores, aunque podrán consultar y visualizar los ejercicios de sus compañeros. Los trabajos se terminarán semanalmente en el domicilio del alumno o en salas de libre acceso habilitadas para ello y se entregarán para su correción, que podrá hacerse individual o grupalmente.

Como colofón, cada alumno deberá realizar un trabajo personalizado –de unas diez horas de dedicación- que compendiará los conocimientos y destrezas adquiridos a lo largo del curso.

Los alumnos que hayan asistido regularmente a clase y entregado, en fecha y forma, la totalidad de los ejercicios ropuestos superarán esta parte de la asignatura.

		TRABAJO PRESENCIAL								**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
1	**7,83**	2	0	0					**2,83**	0	5	**5**
2	**65,84**	6	0	24		1		1	**30,83**	2	33	**34**
3	**17,83**	4	1	0			0	1	**5,83**	1	11	**12**
4	**19,83**	4	2	0					**6,83**	2	11	**13**
5	**19,83**	4	2	0	0	1		1	**6,83**	1	12	**13**
6	**18,83**	4	2	0					**6,83**	1	11	**12**
Total	**150**	**24**	**7**	**24**	**0**	**2**	**0**	**3**	**60**	**7**	**83**	**90**

Modo	Tipo	Horas	
		Tipo 2	TOTAL
Trabajo presencial	ŒClases de teoría	24	60
	lases prácticas sobre ordenador	24	
	ŽSeminarios sobre ordenador	7	
	utorías grupales	2	
	esiones de evaluación	3	
Trabajo personal del estudiante	‘Estudio de teoría	35	90
	’Resolución de problemas	05	
	“Preparación de prácticas gráficas	44	
	”Preparación de trabajo fin de asignatura	6	
Totales	**150**		

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	24	16	60
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	7	4,66	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	24	16	
	Prácticas clínicas hospitalarias	0	0	
	Tutorías grupales	2	1.34	
	Prácticas Externas	0	0	
	Sesiones de evaluación	3	2	
No presencial	Trabajo en Grupo	7	4,66	90
	Trabajo Individual	83	55,33	
	Total	**150**	**100**	**150**

MODALIDADES	Horas	%
Clases Expositivas	28.0	18.67
No Presenciales	92.0	61.33
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Evaluación	0.0	0.0
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Prácticas de Laboratorio	21.0	14.0
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

La evaluación de la asignatura constará de tres apartados.

a) **Uno teórico** en el que, mediante un examen escrito de dos horas de duración y al final del semestre, se evaluarán los conocimientos adquiridos por el alumno. El examen constará de preguntas tipo test, preguntas cortas y esquemas. **Supondrá el 30% de la nota final**.

b) **Otro presencial.** Los alumnos que hayan asistido regularmente a la mayoría de las clases, participado activamente en los foros y tutorías y entregado y aprobado (en fecha y forma) la totalidad de las prácticas propuestas superarán esta parte de la asignatura **cuya repercusión en la nota final supone el 20% de la misma.**

c) **Otro de tipo práctico,**de dos horas de duración, al que deberán presentarse obligatoriamente "todos" los alumnos. Dado que permite verificar la consolidación de los conocimientos y destrezas paulatinamente adquiridas **supone el 50% de la nota final.**

d) En cualquier caso, es requisito imprescindible para aprobar la asignatura la entrega de las prácticas y la superación de ambos apartados: teórico y práctico.

e) Aquellos alumnos que no puedan asistir a clase regularmente deberán realizar ambos exámenes: teórico y práctico. **En este caso, la nota final será la media de ambos ejercicios**.

f) Una vez aprobados tanto las prácticas como alguno de los exámenes (teórico y/o prático), estos podrán ser guardados para su ponderación en sucesivas convocatorias, ya sean estas **ordinarias o extraordinarias.**

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Para seguir adecuadamente la parte teórica de la asignatura se ponen a disposición del alumno numerosos apuntes de los diferentes temas (en formato papel y en PDF) que han sido elaborados por el profesor responsable de la asignatura José A. Suárez, por otros profesores de varias universidades españolas, por diversa instituciones como el IGN (Instituto Geográfico Nacional), IGN francés, ICC, Servicios Cartográficos Autonómicos, etc. Complementariamente son pertinentes las siguientes referencias bibliográficas:

Bibliografía por AUTOR

Ariza, Francisco J. (2002). *Calidad en la Producción Cartográfica.*Madrid: Ra-Ma (390 págs.).

Ariza, Francisco J. (1999). *Reproducción Cartográfica.* Jaén: Universidad de Jaén (250 págs.).

Bernabé Poveda, Miguel A. e Iturrioz, T. (2001). *Apuntes de Diseño Cartográfico.* Madrid: E.U.I.T.T. de Madrid (más de 300 págs.).

Bann, David (2008). *Actualidad en la producción de artes gráficas.* Blume (225 págs.).

Bonnici, Antonio (2000).*Mapping with Microstation.* Geodata Resources Inc. Vol: 1 a IV.

Buillot., René (2006). *Curso de tratamiento digital de la imagen.* OMEGA (230 págs).

Campbell, John (2001). *Map Use & Análisis.* 4ª edición ampliada y revisada. QuEbec: MacGraw-Hill (366 págs.).

Cartwright, W.; Peterson, Michael P.; Gartner, G. "et al" (1999). *Multimedia Cartography.*GermanyBerlin: Heidelberg. Springer Verlag (338 págs.).

Dent, Border D. (1999). *Cartography Thematic Design.*(5ª edición). Quebec: McGraw-Hill Companies (417 págs.).

Fioravanti, G. (1988). *Diseño y reproducción.*GG. (207 págs.)

Formentí, J. y Reverte, S. (1999). *Preimpresión: tratamiento de la imagen.*Fundació Industries Gráfiques (407 págs.)

Gatter, M. (2004). *Listo para imprenta.* Index Book (180 págs.)

Joly, F. (1982).*La Cartografía.* Barcelona: Ariel.

Johanson, K.; Lundberg, P., & Ryberg, R. (2004). *Manual de Producción Gráfica – RECETAS.*GG (325 págs.)

Martín López, J. (1999). *Cartografía.*Madrid: Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos en Topografía (416 págs.).

Mena Berrios, J. (1992). *Cartografía Digital.*Madrid: Ra-Ma – Paradigma (313 págs.).

Pasarisa, G. (1997). *Manual de Preimpresión digital.* Editia (112 págs.)

Raisz, Erwin (1985). *Cartografía.* 7ª edición. Barcelona: Omega (436 págs.).

Robinson, Arthur H., et al (1987). *Elementos de Cartografía.*5ª edición. Barcelona: Omega (543 págs.).

Ruiz Morales, Mario y Ruiz Bustos, M. (2000). *Forma y Dimensiones de la Tierra.*Barcelona: Serbal (430 págs.).

Slocum, Terry A. (1999). *Thematic Cartography and Visualization.*New Jersey USA: Prentice Hall (293 págs.).

Suárez García José A. (2009). *Apuntes de Cartografía.* Oviedo: Universidad de Oviedo. (240 págs.)

Vázquez Maure, Francisco y Martín López, J. (1988). *Lectura de Mapas.*2ª edición. Madrid: Instituto Geográfico Nacional (382 págs.).

Bibliografía por TEMAS

Lenguajes de impresión

• Agfa. Revista“Inter: face, nº 22”. Bélgica, 1999.

• Burrows, Steven “A laser printer book”.Htpp://www.dungeon.com/~poota/lpbook/

• Heidelberg. Revista “Print process”,nº 1. 1998.

• Hewlett-Packard. “Press Releases”.California, 1996.

• Holzgang, D. “Programación en PostScript”. Ed. Ra-Ma, 1990.

• Romano, Frank - Melbert B. Cary “Impresión y edición de archivos PDF”. Agfa. Ma-drid, 2001

• Smith, Ross “PostScript. Guía práctica”. Grupo editorial Jackson. Madrid, 1992.

Sistemas digitales de pruebas de preimpresión

• Agfa-Gevaert.“Introducción a la preimpresión digital en color”. Vol. 1 y 2. 1992.

• Drieguez, X. “Ink Jet handbook. El libro de la inyección de tinta”. Epson, 1994.

• Götze, R. “El gran libro de las HP DeskJet”. Marcombo-Boixareu Editores. Barcelona, 1994.

• Hewlett-Packard.“Revista Directamente”. Nº 59, Nº 62. 1998.

• Ockenfelds. R. “El gran libro de las impresoras de PC”. Marcombo-Boixareu Edito-res. Barcelona, 1991.

• Ziff-Davis Publishing Company, L.P.“How a color laser print works”. 1995.

El color en la reproducción

• Agfa.“Los secretos de la gestión del color”. Bélgica, 1997.

• Agfa. “Servicios de filmación / impresión. Preimpresión digital en color. Vol. 3”. Bél-gica, 1994.

• Capilla, P; JM Artigas y J. Pujol “Fundamentos de colorimetría”. Editorial de Univer-sidad de Valencia. 2002

• Ihrig, Sybil. “Preparing digital images for print”. Osborne – McGraw-Hill, 1996.

• Norma UNE 48-103-94

Procesos de captura por barrido

• Agfa “Introducción a la digitalización. Preimpresión digital en color. Vol. 4”. Bélgica, 1994.

• Agfa “Introducción a la preimpresión digital en color. Vol. 2”. Bélgica, 1992.

• Ihrig, Sybil.“Manual del escáner para profesionales”. McGraw-Hill. 1998

Procesos fotográficos en Cartografía (tema5)

• Agfa. “Guía de opciones de preimpresión”. Bélgica, 1993.

• Agfa. “Introducción a la preimpresión digital en color. Volumen 2”. Bélgica, 1992.

• Arnold, C.R. “Fotografía aplicada”. Ed. Omega, S.A. Barcelona, 1974.

• Astrúa, M “Fotocromía básica”. Ediciones Don Bosco. Barcelona, 1992.

• Burden, J.W.“La fotorreproducción en las artes gráficas”. Ediciones Don Bosco. Bar-celona, 1978.

• Dreyfus, J. y Richaudeau, F.“Diccionario de la edición y de las artes gráficas”. Fun-dación Germán Sánchez Ruipérez. Ediciones Pirámide, 1990.

• Graham, R. “Manual de fotografía aérea”. Ed. Omega. Barcelona, 1990.

• Langford, M, “Fotografía básica”. Ediciones Omega. Barcelona, 1991.

• Robinson, A.H. “Elementos de cartografía”. Ed. Omega. Barcelona, 1987.

Procesos de filmación

• Agfa. “Agfa Balanced Screening”. Bélgica, 1992.

• Burden, J.W.“La fotorreproducción en las artes gráficas”.Ediciones Don Bosco. Bar-celona, 1998.

• Hyatt, J.“Cartography and Stochastic Screening”. ScanLines. Intergraph Scanning Systems. Branch, 1995.

Procesado de planchas para offset

• Agfa. “Guía de opciones de preimpresión”. Bélgica, 1993.

• Agfa. “Revista Inter: face”,nº 21, 22. Bélgica, 1999.

• Agfa Educational Publishing“An Introduction to Computer-to-Plate Printing”. USA. 2001.

• BECA-GRAFIC. “Fichas técnicas”.Vizcaya, 1995.

• Hartmann “Gallery. Boletín informativo para el sector gráfico”, nº 14. Barcelona, 1998.

• López Isla, J. “Procesado de planchas para offset”. Ediciones Don Bosco. Barcelona, 1978.

REVISTAS TÉCNICAS

PressGraph http://www.pressgraph.es/

Imprempress http://imprempres.es/

Print Process http://print-process.com/

ES+D Revista informativa de Serigrafía e Impresión Digital http://www.alabrent.com/

CMYK(revista gratuita en PDF) www.gestiondecolor.com

Páginas WEB

http://www.catastro.meh.esCatastro: productos catastrales: certificaciones, ortofotografía, cartografía digital.

http://ww.mercator.org Aporta información sobre topografía, fotogrametría, geofísica, GIS y cartografía a escala internacional.

http://www.cnig.ign.esCentro Nacional de Información Geográfica: Cartografía actual e histórica, legislación.

http://www.icc.esInstitut Cartográfic de Catalunya: Actividades y productos cartográficos, Cartog. geológica, etc.

http://ign.esInstituto Geográfico Nacional: Cartografía, geodesia, geofísica, cartoteca, atlas nacional, calculadora geodésica, reseñas de vértices geodésicos y bases de nivelación, etc.

http://www.ine.esInstituto Nacional de Estadística. Millones de datos agrupados por temas: Toda la información del IPC español y de la Unión Europea.

http://sigpac.mapa.es/fega/visor/Visor del Sistema de Inf. Geográfica de Parcelas Agrícolas Catastrales.

Casas Comerciales

Adobe Systems: <http://www.adobe.com>

Apple: <http://www.apple.com>

AutoDesk: <http://www.autodesk.com>

Bentley: <http://www.bentley.com>

Corel: <http://www.corel.com>

ESRI: <http://www.esri.com>

Hewlett Packard: <http://www.hp.com>

Intergraph: <http://www.intergraph.com>

Leica: <http://www.leica.com>

Leica Geosystems, S.L.: <http://www.lh systems.com>

Mapinfo: <http://www.mapinfo.com>

PhotoModeler: <http://www.photomodeler.com>

Sokkia: <http://www.sokkia.com>

Topcon: <http://www.topkon.com>

Trimble: <http://www.trimble.com>

Organismos cartográficos INTERNACIONALES

Australian Land Information Group: <http://www.auslig.gov.au/mapping/

Finnish Federal Office of Topography: <http://www.nls.fi/

Institut Géographique National de La France: <http://www.ign.fr

KMS Demmark: <http://www.kms.dk/

U.S.Geological Survey: <http://www.cr.usgs.gov>

Office fédéral de topographie (Suisse): <http://www.swisstopo.com>

Ordenance Survey (Brittish): <http://www.ordsvy.gov.uk/>

Ordenance Survey (North Ireland): <http://www. doeni.gov.uk/>

Sistema de Inf. Territorial de Navarra: <http://www.sitna.cfnavarra.es>

Topographic Service of Netherlands: <http://www.tdn.nl/

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Geodesia Física y Geodesia Geométrica		**CÓDIGO**	GIGETO01-3-007
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería en Geomática y Topográfica por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Gonzalez Moradas Maria Del Rosario		mrgmoradas@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Gonzalez Moradas Maria Del Rosario		mrgmoradas@uniovi.es		
Toffolatti I , Luigi		ltoffolatti@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura pertenece a la Materia de **Geodesia Espacial y Geofísica** del Módulo de **Tecnología Específica** y se imparte en el segundo semestre del tercer curso. La asignatura se relaciona, más generalmente, con las demás asignaturas pertenecientes al mismo módulo y, más específicamente, con las asignaturas de **Geodesia Espacial, de Geofísica y de Cartografía Matemática**, que se imparten en el primer y segundo semestre del segundo curso. La asignatura de Geodesia Física y Geodesia Geométrica pretende proporcionar al estudiante unos conocimientos básicos sobre el potencial de la gravedad que es el que determina las características fundamentales de la superficie terrestre. Además, se discuten las superficies fundamentales de aproximación a la superficie real, su representación y los distintos sistemas de altitudes que se pueden definir. Se discuten después los marcos de referencia, los sistemas geodésicos y las redes. Asimismo se abordan diferentes métodos para la resolución tanto del problema directo como del inverso en Geodesia. Finalmente, se presentan los métodos de transformación de coordenadas prestando especial interés a los relativos al problema de transformación de alturas.

3. Requisitos

Se recomienda haber cursado y aprobado las siguientes asignaturas básicas de primer curso y de segundo curso: **Álgebra Lineal, Cálculo, Mecánica y Termodinámica, Ondas y Electromagnetismo, Geodesia Espacial, Geofísica y Cartografía Matemática.** En su defecto, sería muy útil que el estudiante tuviese conocimientos matemáticos básicos de mecánica, de trigonometría y de derivación e integración de funciones de una variable y algún conocimiento de física de la Tierra.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Los objetivos de esta asignatura están relacionados con las siguientes competencias generales transversales de la titulación:

CG01 Capacidad de análisis y síntesis.

CG02 Capacidad de organización y planificación.

CG03 Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.

CG04 Conocimiento de una o más lenguas extranjeras.

CG05 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.

CG06 Capacidad de gestión de la información.

CG07 Resolución de problemas.

CG08 Toma de decisiones.

CG09 Gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo y organizar los recursos disponibles.

CG10 Trabajo en equipo.

CG13 Habilidades en las relaciones interpersonales

CG15 Razonamiento crítico

CG17 Aprendizaje autónomo.

CG23 Motivación por la calidad.

Asimismo, los objetivos conciernen a las siguientes competencias específicas:

CE06 Aplicar los conocimientos generales de física a problemas en Ingeniería.

CE24 Conocer y aplicar la geodesia geométrica

CE34 Conocer y aplicar métodos y técnicas de la geodesia física

Las competencias antedichas se deben concretar en los siguientes **resultados de aprendizaje:**

- **M2RA83** Conocer las características fundamentales del elipsoide terrestre – parámetros principales, radios de curvatura, etc. – y saberlas utilizar.
- **M2RA84** Saber reducir una base medida y corregida al elipsoide y al geoide.
- **M2RA85** Conocer los fundamentos de la teoría del potencial de la gravedad.
- **M2RA86** Calcular altitudes dinámicas, ortométricas y normales y saber comparar los distintos valores de altitud.
- **M2RA87** Conocer los distintos sistemas geodésicos y transformar coordenadas entre ellos.
- **M2RA88** Resolver los diferentes problemas geodésicos**.**

5. Contenidos

Tema 1. Conceptos generales sobre Geodesia.

Introducción histórica. Forma de la Tierra y superficies de referencia. Las aproximaciones de orden cero y de primer orden: esfera y elipsoide de rotación. Geometría de elipse. Parámetros principales: semiejes, excentricidad y aplanamiento. Radios de curvatura de las secciones principales. Radio medio de curvatura en un punto y radio de la esfera tangente al elipsoide. Calculo de la longitud del arco de paralelo y de meridiano sobre el elipsoide. Área de los trapecios de levantamiento geodésico. Reducción de una base medida al elipsoide.

Tema 2. El campo de gravedad de la Tierra.

Definición matemática del potencial de un campo de fuerzas. Definición del potencial general del campo de la gravedad, W(x,y,z), y sus aproximaciones. El vector gravedad y sus componentes. Superficies equipotenciales y líneas de la plomada. Curvatura de las superficies equipotenciales y de las líneas de la plomada en el campo real de la Tierra. Cálculodel gradiente normal de la gravedad y deducción la ecuación de Bruns generalizada.

Tema 3. Sistemas de altitudes.

Altitudes físicas y altitudes geométricas. Nivelación geométrica o de precisión. Diferencias de potencial y diferencias de altitud: cantidades conservativas y no conservativas. La superficie equipotencial de nivel cero y las cotas geopotenciales. El geoide terrestre. Altitudes dinámicas, normales y otrométricas. Corrección dinámica y corrección ortométrico-dinámica: fórmula de Ledersteger. Aproximaciones de Poincaré y Mader y altitudes Helmert. Comparación entre diferentes sistemas de altitudes.

Tema 4. Cálculos sobre el elipsoide.

El elipsoide de rotación como superficie internacional de referencia. Parámetros del elipsoide. El elipsoide general de la tierra. Elipsoides de referencia. Métodos de cálculo sobre el elipsoide. Teorema de Euler y teorema de Gauss. Teorema de Legendre. Esferas auxiliares tangentes al elipsoide. Método de Bessel.

Tema 5. Redes y sistemas geodésicos.

Definición de una Red geodésica de ámbito internacional, nacional o regional. Métodos para la definición de una red y marcos de referencia. Redes geodésicas y sus características generales. Descripción de la red geodésica nacional.

Tema 6. Trasformación de coordenadas.

Definiciones y fórmulas. Helmert 3D, Helmert 2D y Helmert 1D. Transformación de coordenadas GPS a coordenadas locales. Trasformación de alturas con modelos de geoide. Modelo EGMREDNAP-08 y REDMAP. Ajuste de modelos.

6. Metodología y plan de trabajo

Todas las diferentes actividades están encaminadas a que el alumno adquiera las competencias generales y específicas relacionadas con la materia.

De acuerdo con las pautas que establece el EEES, la asignatura se desarrollará mediante actividades presenciales y trabajo autónomo del estudiante.

Las **actividades presenciales** son aquellas en las que estará siempre presente el profesor. Se dividen en clases expositivas, prácticas de aula y de laboratorio, tutorías grupales y sesiones de evaluación.

- ***Clases expositivas***: Impartidas al grupo completo, no necesariamente como lección magistral, sino procurando una participación activa del alumnado en la dinámica de las mismas. En estas clases se desarrollan los contenidos teóricos de la asignatura, combinados con la resolución de problemas-tipo por parte del profesor.

- ***Prácticas de Aula:***Dedicadas a profundizar, desde un punto de vista más práctico, los temas desarrollados en las clases expositivas. Se discutirán ejercicios y problemas relacionados con los temas de la asignatura.

- ***Prácticas de Laboratorio:***Dedicadas al análisis de datos y a la resolución de problemas concretos – con el auxilio, a veces, de programas estándar de cálculo por ordenador - en donde se evaluará la participación activa de los alumnos. Se aprovecharán, además, para evaluar de forma continua los alumnos.

- ***Tutorías grupales*:**Dedicadas a la aclaración de dudas sobre teoría, problemas o ejercicios propuestos, estas actividades han de servir para afianzar conocimientos y comprobar el grado de adquisición de competencias y destrezas. Se desarrollarán en grupos pequeños, disponiendo los estudiantes de una atención personalizada.

- ***Sesión de evaluación final:***Se dedicará exclusivamente a la realización de una prueba escrita con la que se pueda valorar de forma objetiva el nivel alcanzado por los estudiantes en la adquisición de las competencias previstas.

Por su parte, a fin de cumplir los principios referentes a ECTS, establecidos en el Real Decreto 1393/2007, el estudiante deberá desarrollar un **trabajo autónomo** paralelo (actividades no presenciales).

La distribución de horas y ECTS para las actividades presenciales, así como la dedicación a las actividades no presenciales estimada para un alumno medio, se recogen en la siguiente tabla:

Plan de trabajo (orientativo)

		TRABAJO PRESENCIAL							**TRABAJO NO PRESENCIAL**
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total de trabajo presencial***	*Trabajo autónomo o en grupo*
Tema 1	20.0	5	1.0	2.0	0.0			8.0	12.0
Tema 2	21.5	5	1.0	2.0	0.5			8.5	13.0
Tema 3	31.0	6	1.5	3.0	0.5			11.0	20.0
Tema 4	24.5	7	2.5	2.0	0.5			12.0	20.0
Tema 5	16.0	4	0.0	2.0	0.0			6.0	10.0
Tema 6	33.0	6	1.0	3.0	0.5			10.5	15.0
Evaluación final	4.0						4.0	4.0	
Total	**150**	**33.0**	**7.0**	**14.0**	**2.0**		**4.0**	**60.0**	**90.0**

Volumen de trabajo estimado para el estudiante

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	33.0	22.	60
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	7.0	4.7	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	14.0	9.3	
	Tutorías grupales	2.0	1.3	
	Prácticas Externas	--	--	
	Sesiones de evaluación	4.0	2.7	
No presencial	Trabajo en Grupo	30.0	20.0	90
	Trabajo Individual	60.0	40.0	
	Total	150.0	100.0	150

MODALIDADES	Horas	%
Prácticas de Laboratorio	14.0	9.33
Clases Expositivas	35.0	23.33
Tutorías Grupales	2.0	1.33
No Presenciales	92.0	61.33
Evaluación	0.0	0.0
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Al igual que el resto de asignaturas programadas, el alumno puede superar la asignatura de *Geodesia Física y Geodesia Geométrica* mediante la convocatoria ordinaria de examen o mediante una de las dos convocatorias extraordinarias en donde se comprobará la adquisición de las competencias y de los resultados del aprendizaje (M3RA17-M3RA21) previstos para esta asignatura.

Para ambas opciones, la nota final vendrá proporcionada por:

1) ***Las pruebas objetivas escritas teóricas y/o prácticas de realización individual (pruebas de examen final en cada una de las tres convocatorias), que proporcionarán el* 75%** del valor de la calificación global final.

2) ***La entrega de ejercicios y/o problemas de realización individual a lo largo del curso, que proporcionarán el* 15%** del valor de la calificación global final.

3) ***El control de asistencia y las notas del profesor acerca de la participación y la actitud del alumno en actividades individuales y/o colectivas que proporcionarán el* 10%** del valor de la calificación global final.

NOTA I: sólo podrán optar a la evaluación continua **los alumnos que asistan al menos a un 70%** de las clases de prácticas de aula (PA) y de prácticas de laboratorio (PL). En este supuesto, las notas conseguidas con las actividades

detalladas **en el punto 2)** serántenidas en cuenta en todas las convocatorias correspondientes al curso.

Convocatoria ordinaria

Ø ***Prueba escrita global final***

Se realizará un **examen escrito global final**, sobre los contenidos de toda la asignatura, - que consistirá en la resolución de problemas y en respuestas a preguntas teóricas básicas -en la fecha fijada para la sesión de evaluación en el horario oficial, cuya duración **máxima** será de **tres** horas. La calificación de esta prueba tendrá un peso del **75 (setenta y cinco) por ciento** en la nota global de la asignatura en la convocatoria ordinaria.

Ø ***Entrega de ejercicios y problemas resueltos***

La entrega de ejercicios/problemas a lo largo del curso tendrá un peso del **15 (quince) por ciento** en la nota global de la asignatura.

Ø ***Participación en las actividades presenciales***

Se valorará positivamente la participación activa en todas las actividades presenciales, y especialmente en las clases de prácticas (PA y PL).

La calificación de este apartado tendrá un peso del **10** (**diez) por ciento** en el global de la asignatura, que se conservará para las convocatorias extraordinarias de julio y enero.

Para **aprobar la asignatura** se deberá obtener una **calificación igual o superior a 4 sobre 10** en la **prueba escrita** correspondiente a esta convocatoria, independientemente de las calificaciones obtenidas en las otras actividades.

Convocatorias extraordinarias de julio y enero

Para la evaluación de las **convocatorias extraordinarias de julio y enero**, se realizará una prueba escrita - que consistirá en la resolución de problemas y en respuestas a preguntas teóricas básicas - en las fechas fijadas en el horario oficial.

El resultado de dicha prueba escrita constituirá el **setenta y cinco por ciento** de la calificación global de la asignatura, al cual se sumará la calificación obtenida durante el curso mediante la entrega de problemas (que constituyen un **quince por ciento del total**) y la calificación conseguida **por la asistencia a las clases de prácticas (diez por ciento).**

Para aprobar la asignatura el alumno deberá conseguir una **calificación igual o superior a 4 sobre 10** en una de estas dos pruebas escritas, independientemente de las calificaciones obtenidas en las otras actividades.

Nota II: Los alumnos que cursen la asignatura en **régimen de dedicación a tiempo parcial** deberán asistir obligatoriamente al menos a un **70%** de las sesiones de prácticas de laboratorio. Para la evaluación de estos alumnos se seguirán los mismos criterios que para los alumnos con régimen de dedicación a tiempo completo.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

A título informativo, a continuación se relacionan textos que pueden ser recomendables para algunos de los bloques temáticos. Para la comprensión, desarrollo y solución de los problemas propuestos para las prácticas de laboratorio, se pondrán guiones a disposición del alumno.

Los textos básicos, en los que se discuten todos los temas tratados en clase, son:

Heiskanen, W.A., & Moritz, H., 1987. *"Geodesia Física"*, Universidad Complutense de Madrid.

(2ª Edición corregida; traducción al castellano del original en inglés por M. Sevilla)

Zakatov, P.S., 1981, *"Curso de Geodesia Superior"*, Editorial Mir, México.

Para una mayor profundización en determinados temas, se aconsejan además los siguientes textos, que constituyen referencias relevantes a nivel internacional sin ser demasiado técnicos.

Smith,J.R., 1997, "*Introduction to Geodesy"*, John Wiley & Sons Inc., New York, U.S.A.

Udías, A., & Mézcua, J., 1997, "*Fundamentos de Geofísica"*, Alhambra, Madrid, España.

Stacey, F.D., & Davis, P.M.,2008, *"Physics of the Earth"*, CambridgeUniversityPress, Cambridge, U.K.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Teledetección		**CÓDIGO**	GIGETO01-3-008
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería en Geomática y Topográfica por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Recondo Gonzalez Maria Del Carmen		mdrecondo@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Recondo Gonzalez Maria Del Carmen		mdrecondo@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura “Teledetección” se imparte en tercer curso, en el segundo semestre. Es una asignatura propia del Grado en Ingeniería Geomática y Topografía, englobándose dentro del **Módulo “Común a la Rama Topográfica”** y de la **Materia: Fotogrametría y Teledetección**. Es el primer contacto con la Teledetección, si bien se han dado asignaturas en cursos anteriores relacionadas con esta temática, como las de Fotogrametría o Tratamiento Digital de Imágenes. En ella, por lo tanto, se partirá de lo aprendido en estas asignaturas para sentar las bases teóricas y prácticas de esta técnica que es la Teledetección. Se realizarán ejercicios numéricos en el aula y prácticas de ordenador en el laboratorio. Las prácticas de ordenador pretenden ser un proyecto completo de un trabajo de Teledetección, englobando desde las correcciones y preparación previa de las imágenes de satélite a tratar, hasta el resultado final que dará lugar a elaboración de cartografía digital que podrá ser también incorporada en un Sistema de Información Geográfica (SIG).

El objetivo de la asignatura, por lo tanto, es introducir al alumno en los conceptos básicos teóricos y prácticos de la Teledetección para que el alumno sepa qué tipo de información del terreno se puede obtener con esta técnica y sepa tratarla para convertirla en un determinado producto cartográfico y/o integrarla en un SIG. Para ello la asignatura se divide en dos unidades temáticas: la Unidad I “Fundamentos teóricos de la obtención de datos” y la Unidad II “Tratamiento digital de imágenes en el rango óptico”. A la primera unidad le corresponden los 7 primeros temas de la asignatura y a la segunda unidad otros 7 temas.

3. Requisitos

Se recomienda tener conocimientos previos generales de Física (Ondas y electromagnetismo), Álgebra, Cálculo, Informática, Estadística y Expresión gráfica. Más específicos de Cartografía, Geodesia, Fotogrametría, Ajuste de observaciones y Tratamiento digital de imágenes.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Las **competencias generales** que se trabajan en la asignatura son las siguientes:

Identificación	Descripción	Clasificación
CG01	Capacidad de análisis y síntesis	Instrumental
CG02	Capacidad de organización y planificación	Instrumental
CG03	Comunicación oral y escrita en la lengua nativa	Instrumental
CG05	Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio	Instrumental
CG06	Capacidad de gestión de la información	Instrumental
CG07	Resolución de problemas	Instrumental

CG08	Toma de decisiones	Instrumental
CG09	Gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo y organizar los recursos disponibles	Instrumental
CG10	Trabajo en equipo	Personal
CG11	Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar	Personal
CG12	Trabajo en un contexto internacional	Personal
CG13	Habilidades en las relaciones interpersonales	Personal
CG14	Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad	Personal
CG15	Razonamiento crítico	Personal
CG16	Compromiso ético	Personal
CG17	Aprendizaje autónomo	Sistemática
CG18	Adaptación a nuevas situaciones	Sistemática
CG19	Creatividad	Sistemática
CG20	Liderazgo	Sistemática
CG21	Conocimiento de otras culturas y costumbres	Sistemática
CG22	Iniciativa y espíritu emprendedor	Sistemática
CG23	Motivación por la calidad	Sistemática
CG24	Sensibilidad hacia temas medioambientales, sociales y de igualdad	Sistemática

Las **competencias específicas** que se pretende que los alumnos adquieran con la asignatura son:

Identificación	**Descripción**	**Clasificación**
CE01	Aplicar las técnicas y recursos del álgebra lineal, del cálculo diferencial e integral y de la geometría diferencial a la resolución de problemas en ingeniería	Académica
CE02	Aplicar los conocimientos sobre ecuaciones diferenciales y ecuaciones en derivadas parciales a problemas de ingeniería	Académica
CE06	Aplicar los conocimientos generales de física a problemas en Ingeniería	Académica
CE08	Comprender los fundamentos físicos relacionados con las vibraciones y las ondas y su aplicación en la resolución de problemas propios de la ingeniería	Académica
CE12	Desarrollar la capacidad de visión espacial	Académica
CE19	Conocer, utilizar y aplicar técnicas de tratamiento de datos	Disciplinar
CE20	Comprender los sistemas de datos espaciales y conocer su aplicación en la Ingeniería y arquitectura.	Disciplinar
CE21	Conocer, aplicar y analizar procesos de tratamiento de imágenes digitales e información espacial procedentes de sensores aerotransportados y satélites	Disciplinar
CE29	Aplicar los principios de la tecnología ambiental a la evaluación de impactos, tratamiento de residuos y a la sostenibilidad	Disciplinar

CE31	Conocer y aplicar métodos y técnicas geomáticas en el ámbito de la Ingeniería	Disciplinar
CE40	Comprender y desarrollar análisis y planificación territorial y sostenibilidad territorial en el trabajo dentro de equipos multidisciplinares	Disciplinar

Se espera que los **resultados del aprendizaje** (asociados a cada uno de los temas) sean los siguientes:

RA1 Comprender qué es la Teledetección y cuáles son sus elementos básicos, conocer sus ventajas frente a la fotografía aérea, sus principales datos históricos y algunas de sus aplicaciones.

RA2 Comprender los procesos físicos básicos (ecuaciones, leyes y términos radiométricos) que rigen la interacción electromagnética entre el objeto observado y el sensor; conocer las divisiones del espectro electromagnético y las bandas usadas en Teledetección para el estudio de la reflexión solar, la temperatura de los cuerpos y para la aplicación de la Teledetección activa.

RA3 Conocer el dominio óptico del espectro y comprender su importancia en la Teledetección pasiva basada en la reflexión solar. Conocer las curvas de reflectividad en este rango de las tres cubiertas básicas: vegetación, suelo y agua.

RA4 Conocer la formulación y entender al importancia del infrarrojo (IR) térmico en la Teledetección pasiva basada en la emisión de la superficie terrestre. Conocer las emisividades, las inercias térmicas y las variaciones de temperatura en este rango de la vegetación, el suelo y el agua.

RA5 Conocer la formulación y entender la importancia de las microondas en la Teledetección pasiva y activa de las cubiertas terrestres. Conocer los factores que afectan a la señal de retorno radar y su aplicación particular a la vegetación, el suelo y el agua.

RA6 Conocer los efectos de la atmósfera en la Teledetección pasiva en el visible e IR, así como las ventanas atmosféricas existentes.

RA7 Conocer las clasificaciones de los sistemas de Teledetección. Comprender los distintos conceptos de resolución y sus tipos. Conocer las principales plataformas de Teledetección (sobre todo espaciales) y sus sensores.

RA8 Conocer la estructura y grabación de los datos en una imagen digital y los requisitos mínimos del equipo para su tratamiento. Conocer las fórmulas para el cálculo de estadísticas básicas sobre la imagen.

RA9 Conocer y comprender las fuentes de error en una imagen espacial y los métodos de corrección geométrica y radiométrica específicos.

RA10 Conocer y aplicar las técnicas específicas de realce de una imagen espacial para mejorar su visualización: ajustes del contraste, composiciones en color, filtros, etc.

RA11 Conocer y aplicar las técnicas específicas de transformaciones globales sobre una imagen espacial y aerotransportada: índices de vegetación, transformación Tasseled Cap, etc. Conocer las distintas técnicas de análisis de cambios.

RA12 Conocer y aplicar los distintos procesos que conducen a la obtención y verificación de una imagen clasificada.

RA13 Comprender y aplicar los métodos de corrección topográfica para mejorar las clasificaciones en zonas montañosas.

RA14 Conocer algunas de las aplicaciones cartográficas más usuales de las imágenes y los sensores y técnicas digitales empleadas en ellas.

5. Contenidos

Contenidos teóricos:

UNIDAD I: Fundamentos teóricos de la obtención de datos: 1. Introducción a la Teledetección. 2. Fundamentos físicos 3.

El rango óptico 4. El IR térmico 5. Las microondas 6. Interacciones de la atmósfera 7. Sistemas espaciales de Teledetección.

UNIDAD II: Tratamiento digital de imágenes de satélite en el rango óptico: 1. Los datos y el equipo para su tratamiento. 2. Correcciones en la imagen 3. Realces y mejoras 4. Transformaciones globales 5. La clasificación digital 6. Corrección topográfica 7. Aplicaciones cartográficas de las imágenes ópticas. Sensores y técnicas.

Contenidos prácticos: Ejercicios de tablero del tema I.2. Proyecto práctico en el ordenador consistente en el tratamiento completo de una imagen Landsat-TM hasta la obtención del mapa final resultante.

6. Metodología y plan de trabajo

Resumen:

Modo	**Actividades Formativas**	**Tipo** Tipo 2	**Horas**
Trabajo presencial	1 Clases de teoría	24	**60**
	2 Clases prácticas de laboratorio/informática	24	
	3 Prácticas de aula/Seminarios	7	
	4 Tutorías grupales	2	
	5 Sesiones de evaluación	3	
Trabajo personal del estudiante	6 Estudio de teoría	35	**90**
	7 Resolución de problemas	10	
	8 Preparación de prácticas de laboratorio/informát.	35	
	9 Preparación de trabajos	10	
Totales		**150**	

		TRABAJO PRESENCIAL								**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Presentación		1							**1**			
I1		1							**1**		2	
I2		2	2						**4**		15	
I3		2							**2**		4	
I4		2							**2**		4	
I5		2							**2**		2	
I6		1							**1**		2	
I7		1							**1**	2	2	
I1		1		2					**3**		6	
I2		2		6					**8**		9	
I3		1		3					**4**		6	
I4		2		3					**5**		6	
I5		2		6					**8**		10	
I6		2		4					**6**		8	
I7		2	5			2			**9**	6	6	
Examen								3	**3**			
Total	**150**	**24**	**7**	**24**		**2**		**3**	**60**	**8**	**82**	**90**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	24	16	60 horas/ 40%
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	7	5	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	24	16	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales	2	1	
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	3	2	
No presencial	Trabajo en Grupo	8	5.5	90horas/ 60%
	Trabajo Individual	82	55.5	
	Total		100	150

MODALIDADES	Horas	%
No Presenciales	92.0	61.33
Evaluación	0.0	0.0
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Clases Expositivas	28.0	18.67
Prácticas de Laboratorio	21.0	14.0
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Resumen:

Tipo de evaluación	
Exámenes de carácter teórico o práctico	45+15=60%
Ejercicios, trabajos y exposiciones desarrolladas durante el curso	5%
Informe/examen sobre prácticas de: laboratorio/campo/informática	30%
Participación activa del alumno en el desarrollo de la asignatura	5%

Examen de teoría de la Unidad I: 45 % de la nota final.

Examen de cuestiones de la Unidad II: 15 % de la nota final.

Exposición oral del trabajo realizado por el alumno: 5% de la nota final.

Examen sobre prácticas de laboratorio: 30 %

Participación activa del alumno: 5%

Examen de teoría + Exposición oral del trabajo del alumno: 50 % de la nota final (el examen de teoría también incluye un problema. Es un 45% de la nota. **La exposición del trabajo del alumno es obligatoria** y cuenta un 5%. El alumno debe entregar al profesor un fichero *pdf* con el trabajo).

Examen práctico de ordenador+ Examen de cuestiones relacionadas con la teoría de las prácticas+ Participación activa del alumno en las prácticas: 50 % de la nota final (el examen de ordenador es el 30%, el de cuestiones un 15% y la participación activa un 5 %).

La entrega de un informe de las prácticas en papel en obligatoria, así de un CD/DVD con los ficheros resultantes de las prácticas.

La convocatoria extraordinaria se regirá por las mismas pruebas y porcentajes que la convocatoria ordinaria.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

1. Textos básicos:

- **Teledetección ambiental. *La observación de la Tierra desde el Espacio*.**

Emilio Chuvieco Salinero.

Ariel Ciencia. Barcelona, 2010.

2. Textos complementarios o de ampliación:

- **Teledetección.**

José A. Sobrino (Editor).

Servicio de Publicaciones de la Universidad de Valencia. Valencia, 2000.

- **Teledetección aplicada.**

Jean-Yves Scanvic.

Editorial Paraninfo. Madrid, 1989.

- **Elementos de Teledetección.**

Carlos Pinilla Ruiz.

Editorial RA-MA. Madrid, 1995.

- **Compendio de Teledetección Geológica.**

Manuel Gutierrez Claverol.

Servicio de Publicaciones de la Universidad de Oviedo. Oviedo, 1993.

Editorial Paraninfo. Madrid, 1989.

- **REMOTE SENSING. Principles and Interpretation.**

Floyd F. Sabins.

W. H. Freeman and Company (Third Edition). New York, 2000

- **Computer Processing of Remotely-Sensed Images. *An Introduction*.**

Paul M. Mather.

John Wiley & Sons. 1987.

- **Modelos Digitales del Terreno. *Introducción y Aplicaciones en las Ciencias Ambientales.***

*Angel Manuel Felicísimo.*Pentalfa Ediciones. Oviedo, 1994.

3. <u>Artículos complementarios-de ampliación y/o de aplicación en Asturias</u>:

- García-Manteca, P. y Felicísimo, A.M.: "***Uso de las imágenes Landsat-TM para la identificación de la vegetación en el Parque Natural de Somiedo (Asturias)***". *III Reunión Científica del Grupo de Trabajo en Teledetección (en Madrid, octubre 1989), pag. 15-21. Asociación Española de Teledetección, 1990.*
- Felicísimo, A.M. y García-Manteca, P.: "***Corrección del efecto topográfico de las imágenes Landsat mediante el uso de un modelo digital de elevaciones***". *III Reunión Científica del Grupo de Trabajo en Teledetección (en Madrid, octubre 1989), pag. 209-216. Asociación Española de Teledetección, 1990.*
- Felicísimo, A.M., García-Manteca, P. y Marquínez, J.: "***Efectos de la corrección del efecto topográfico en las imágenes Landsat sobre la clasificación de los usos del suelo***". *IV Reunión Científica de la Asociación Española de Teledetección (en Sevilla, noviembre 1991), pag. 251-256. Asociación Española de Teledetección, 1993.*
- Minnaert, M.: "***The reciprocity principle in Lunar photometry***". *Astrophysical Journal, vol. 93, pag. 403-410, 1941.*
- Recondo González, C., Menéndez Garrido, C., García Manteca, P., González Moradas, R. y Sáez García, E.: *"**Estudio de las zonas propensas a sufrir deslizamientos en los Concejos de Oviedo y Mieres (Asturias) a partir de una imagen Landsat-TM y de un Modelo Digital de Elevaciones***". *Revista de Teledetección, nº 14, pag. 49-59, diciembre 2000.*
- Recondo González, C., Méndez Moreno, A., García Manteca, P., González Moradas, R. y Sáez García, E.: *"**Un método sencillo para la corrección topográfica de imágenes de satélite. Aplicación a imágenes Landsat-TM de los Concejos de Mieres y San Martín del Rey Aurelio (Asturias) para obtener mapas de vegetación***". *Mapping, nº 67, pag. 24-33, enero 2001.*
- Recondo González, C., García Rodríguez, L., Adrados González, L. y García Manteca, P.: *"**Mejores métodos de detección de zonas quemadas en Asturias a partir del análisis multitemporal de imágenes Landsat-TM***". *Mapping, nº 71, pag. 6-16, julio 2001.*
- Recondo, C. y Pérez-Morandeira, C.S.: *"**Obtención de la temperatura del aire en Asturias a partir de la temperatura de superficie calculada con imágenes NOAA-AVHRR***". *Revista de Teledetección, nº 17, pag. 5-12, junio 2002.*
- Recondo, C., Wozniak, E. y Pérez-Morandeira, C.S.: "***Cartografía de zonas quemadas en Asturias durante el periodo 1991-2001 a partir de imágenes Landsat-TM***". *Revista de Teledetección, nº 18, pag. 47-55, diciembre 2002.*
- Recondo, C. y Pendás, E. (Editores). Libro:TELEDETECCIÓN: Bosques y Cambio climático. XIV Congreso de la Asociación Española de Teledetección (AET). Mieres del Camino (Principado de Asturias), del 21 al 23 de septiembre de 2011. 630 pp. Depósito Legal: AS-3588-2011.

- ***Más….*Ver <u>www.indurot.uniovi.es</u>(ANTENA MODIS y Teledetección) y <u>www.recondo.es</u>y <u>www.congreso2011aet.es</u>**
- **Pagina web de la Asociación Española de Teledetección (AET). <u>www.aet.org.es</u>. Consulta gratuita de su Revista de Teledetección.**

4. <u>Páginas Web</u> relativas a programas de Tratamiento digital de imágenes y SIG:

- **DRAGON:**www.goldin-rudahl.com/dragbrf.htm
- **ENVI:** www.rsinc.com/envi/index.cfm
- **ERDAS:** www.erdas.com/home.asp
- **ER Mapper:** www.ermapper.com
- **GRASS:**www.cecer.army.mil/grass
- **Idrisi:** www.clarklabs.org
- **Ilwis:** www.msmacrosystem.nl/Ilwis/IlwisHome.html
- **MiraMon:**www.creaf.uab.es/miramon
- **MultiSpec:**http://dynamo.ecn.purdue.edu/~biehl/MultiSpec
- **PCI:** www.pci.on.ca
- **SMIS IKI RAN:**http://smis.iki.rssi.ru/inform/engl/soft/e_mat.htm
- **SPECTRANALYSIS:** www.spectranet.ca/spectraanalysis/htm/image/htm
- **TeraVue:**www.teravue.net
- **TNT:** www.tntsoftware.com
- **Varios de ESRI:**www.esri.com
- **Varios de Intergraph:**www.intergraph.com/software
- **Varios de Laser Scan:**www.laserscan.com

V-image: www.vysor.com/vimg_1.htm

RECURSOS: Ordenadores con conexión a Internet y algún software de tratamiento digital de imágenes.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Cartografía Matemática		**CÓDIGO**	GIGETO01-3-009
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería en Geomática y Topográfica por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Gonzalez Moradas Maria Del Rosario		mrgmoradas@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Gonzalez Moradas Maria Del Rosario		mrgmoradas@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura es obligatoria y pertenece a la Materia de Cartografía Matemática del Módulo De Tecnología Específica y se imparte en el segundo semestre del tercer curso. La asignatura se relaciona, más generalmente, con las demás asignaturas pertenecientes al mismo módulo, más específicamente, con las asignaturas de Geodesia Espacial y Geodesia Física y Geodesia Geométrica, que se imparten en el primer y segundo semestre del segundo curso. También guarda estrecha relación con la asignatura de Cartografía, perteneciente al módulo Común a la Rama Topográfica, concretamente a las materias de de Cartografía y Sistemas de Información Geográfica, que se imparte en segundo curso, segundo cuatrimestre.

La asignatura de Cartografía Matemática pretende proporcionar al estudiante unos conocimientos sobre las proyecciones cartográficas, centrándose en las comúnmente usadas en España. El objetivo general es proporcionar a los alumnos los conocimientos con los que transformar las coordenadas geodésicas a las coordenadas propias de cada proyección y resolver con precisión el problema geodésico tanto directo como inverso, útil en aplicaciones topográficas y geomáticas. Para cumplir estos objetivos los contenidos teóricos se dividen en cinco temas con los que se pretende que el alumno adquiera las competencias y resultados del aprendizaje que se detallan en el apartado 4.

3. Requisitos

Se recomienda haber cursado y aprobado las siguientes asignaturas básicas de primer curso y de segundo curso: **Álgebra Lineal, Cálculo, Métodos Numéricos, Cartografía, Geodesia Espacial.** En su defecto, sería muy útil que el estudiante tuviese conocimientos matemáticos básicos de trigonometría y de derivación e integración de funciones de una variable.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Los objetivos de esta asignatura están relacionados con las siguientes competencias generales transversales de la titulación:

CG01 Capacidad de análisis y síntesis.

CG02 Capacidad de organización y planificación.

CG03 Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.

CG05 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.

CG06 Capacidad de gestión de la información.

CG07 Resolución de problemas.

CG08 Toma de decisiones.

CG09 Gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo y organizar los recursos disponibles.

CG10 Trabajo en equipo.

CG13 Habilidades en las relaciones interpersonales

CG15 Razonamiento crítico

CG17 Aprendizaje autónomo.

CG18 Adaptación a nuevas situaciones

CG19 Creatividad

CG22 Iniciativa y espíritu emprendedor

CG23 Motivación por la calidad.

Asimismo, los objetivos conciernen a las siguientes competencias específicas:

CE01 Aplicar las técnicas y recursos del álgebra lineal, del cálculo diferencial e integral y de la geometría diferencial a la resolución de problemas en ingeniería

CE02 Aplicar los conocimientos sobre ecuaciones diferenciales y ecuaciones en derivadas parciales a problemas de ingeniería

CE010 Diseñar algoritmos y conocer distintas herramientas de programación para la resolución de problemas en ingeniería

CE24 Conocer y aplicar la geodesia geométrica

CE38 Conocer los principios de la cartografía matemática

CE41 Conocer y aplicar métodos de ajuste mínimo cuadráticos en el ámbito de observaciones topo-geodésicas, fotogramétricas y cartográficas

Las competencias antedichas se deben concretar en los siguientes **resultados de aprendizaje:**

- **M3RA27** Conocer las distintas proyecciones cartográficas**.**
- **M3RA28** Transformar coordenadas elipsoidales en cartesianas planas y viceversa, en distintas proyecciones.
- **M3RA29** Transformar las observaciones realizadas en el campo en incrementos de
- coordenadas planas, en distintas proyecciones**.**
- **M3RA30** Transformar los datos en coordenadas cartesianas de un plano o base de datos en valores de distancias y diferencias angulares para su replanteo en el terreno.
- **M3RA31** Elegir la proyección mas adecuada para representar el terreno en un trabajo

5. Contenidos

Tema 1.- INTRODUCCIÓN

Tipos de proyecciones cartográficas según su geometría. Proyecciones planas. Proyecciones cilíndricas: Proyección Mercator y Proyección U.T.M. Proyecciones cónicas: Proyección Lambert y Proyección Bonne.

Tema 2.- SISTEMAS ISOMÉTRICOS DE COORDENADAS SOBRE UNA SUPERFICIE.

Definición de sistema isométrico. Sistema isométrico en el plano. Sistema isométrico en la esfera. Sistema isométrico en el elipsoide**.**

Tema 3.- PROYECCIONES CONFORMES A PARTIR DE FUNCIONES DE VARIABLE COMPLEJA

Introducción. Funciones De variable compleja analíticas. Condiciones de Cauchy-Riemann. Demostración de que una función compleja analítica implica una transformación conforme.

Tema 4.- Coordenadas rectangulares Gauss-Krüger. La proyección UTM

Generalidades. Formulas fundamentales. Coordenadas planas a partir de coordenadas geodésicas. Coordenadas geodésicas a partir de coordenadas planas. Convergencia de meridianos sobre el plano. Escala de la representación. Fórmulas de paso de distancias situadas sobre el elipsoide a distancias sobre el plano de la proyección. Correcciones a la cuerda.

Tema 5.- Proyección Lambert

Generalidades. Formulas fundamentales. Coordenadas planas a partir de coordenadas geodésicas. Coordenadas geodésicas a partir de coordenadas planas. Correcciones

6. Metodología y plan de trabajo

Todas las diferentes actividades están encaminadas a que el alumno adquiera las competencias generales y específicas relacionadas con la materia.

De acuerdo con las pautas que establece el EEES, la asignatura se desarrollará mediante actividades presenciales y trabajo autónomo del estudiante.

Las **actividades presenciales** son aquellas en las que estará siempre presente el profesor. Se dividen en clases expositivas, prácticas de aula y de laboratorio, tutorías grupales y sesiones de evaluación.

- ***Clases expositivas***: Impartidas al grupo completo, no necesariamente como lección magistral, sino procurando una participación activa del alumnado en la dinámica de las mismas. En estas clases se desarrollan los contenidos teóricos de la asignatura, combinados con la resolución de problemas-tipo por parte del profesor.

- ***Prácticas de Aula:***Dedicadas a profundizar, desde un punto de vista más práctico, los temas desarrollados en las clases expositivas. Se discutirán ejercicios y problemas relacionados con los temas de la asignatura.

- ***Prácticas de Laboratorio:***Dedicadas al análisis de datos y a la resolución de problemas concretos – con el auxilio, a veces, de programas estándar de cálculo por ordenador - en donde se evaluará la participación activa de los alumnos. Se aprovecharán, además, para evaluar de forma continua los alumnos.

- ***Tutorías grupales*:**Dedicadas a la aclaración de dudas sobre teoría, problemas o ejercicios propuestos, estas actividades han de servir para afianzar conocimientos y comprobar el grado de adquisición de competencias y destrezas. Se desarrollarán en grupos pequeños, disponiendo los estudiantes de una atención personalizada.

- ***Sesión de evaluación final:***Se dedicará exclusivamente a la realización de una prueba escrita con la que se pueda valorar de forma objetiva el nivel alcanzado por los estudiantes en la adquisición de las competencias previstas.

Por su parte, a fin de cumplir los principios referentes a ECTS, establecidos en el Real Decreto 1393/2007, el estudiante deberá desarrollar un **trabajo autónomo** paralelo (actividades no presenciales).

La distribución de horas y ECTS para las actividades presenciales, así como la dedicación a las actividades no presenciales estimada para un alumno medio, se recogen en la siguiente tabla:

Plan de trabajo (orientativo)

		TRABAJO PRESENCIAL							**TRABAJO NO PRESENCIAL**
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total de trabajo presencial***	*Trabajo autónomo o en grupo*
Tema 1	21	2		0				2	13
Tema 2	25	3	0.5	2				5.5	14.5
Tema 3	25	3	0.5	2				5.5	14.5
Tema 4	45	12	3	10	1			26	26
Tema 5	30	8	2	7	1			18	21
Evaluación final	4						4.0	4	
Total	**150**	**28**	**7**	**21**	**2**		**4.0**	**71.5**	**89**

Volumen de trabajo estimado para el estudiante

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	28	18.7	62
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	7.0	4.7	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	21	14.0	
	Tutorías grupales	2.0	1.3	
	Prácticas Externas	--	---	
	Sesiones de evaluación	4.0	2.7	
No presencial	Trabajo en Grupo	20	13.3	88
	Trabajo Individual	64	42.7	
	Total	150.0	100.0	150

MODALIDADES	Horas	%
No Presenciales	92.0	61.33
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Clases Expositivas	28.0	18.67
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Evaluación	0.0	0.0
Prácticas de Laboratorio	21.0	14.0
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Al igual que el resto de asignaturas programadas, el alumno puede superar la asignatura de *Cartografía Matemática* mediante la convocatoria ordinaria de examen o mediante una de las dos convocatorias extraordinarias en donde se comprobará la adquisición de las competencias y de los resultados del aprendizaje previstos para esta asignatura.

Para ambas opciones, la nota final vendrá proporcionada por:

1) Las pruebas objetivas escritas teóricas y/o prácticas de realización individual (pruebas de examen final en cada una de las tres convocatorias), que proporcionarán el* 75% *del valor de la calificación global final.

2) ***La entrega de ejercicios y/o problemas de realización individual a lo largo del curso, que proporcionarán el* 15% *del valor de la calificación global final***.

3) El control de asistencia y las notas del profesor acerca de la participación y la actitud del alumno en actividades individuales y/o colectivas que proporcionarán el* 10% *del valor de la calificación global final.

NOTA I: sólo podrán optar a la evaluación continua**los alumnos que asistan al menos a un 70%** de las clases de prácticas de aula (PA) y de prácticas de laboratorio (PL). En este supuesto, las notas conseguidas con las actividades detalladas **en el punto 2)** serántenidas en cuenta en todas las convocatorias

correspondientes al curso.

Convocatoria ordinaria

Ø ***Prueba escrita global final***

Se realizará un **examen escrito global final**, sobre los contenidos de toda la asignatura, - que consistirá en la resolución de problemas y en respuestas a preguntas teóricas básicas -en la fecha fijada para la sesión de evaluación en el horario oficial, cuya duración **máxima** será de **cuatro** horas. La calificación de esta prueba tendrá un peso del **75 (setenta y cinco) por ciento** en la nota global de la asignatura en la convocatoria ordinaria.

Ø ***Entrega de ejercicios y problemas resueltos***

La entrega de ejercicios/problemas a lo largo del curso tendrá un peso del **15 (quince) por ciento** en la nota global de la asignatura.

Ø ***Participación en las actividades presenciales***

Se valorará positivamente la participación activa en todas las actividades presenciales, y especialmente en las clases de prácticas (PA y PL).

La calificación de este apartado tendrá un peso del **10** (**diez) por ciento** en el global de la asignatura, que no se conservará para las convocatorias extraordinarias de mayo y de julio.

Para aprobar la asignatura se deberá obtener una **calificación igual o superior a 4 sobre 10** en la prueba escrita correspondiente a esta convocatoria, independientemente de las calificaciones obtenidas en las otras actividades.

Convocatorias extraordinarias de mayo y de julio

Para la evaluación de las **convocatorias extraordinarias de mayo y de julio**, se realizará una prueba escrita - que consistirá en la resolución de problemas y en respuestas a preguntas teóricas básicas - en las fechas fijadas en el horario oficial.

El resultado de dicha prueba escrita constituirá el **setenta y cinco por ciento** de la calificación global de la asignatura, al cual se sumará la calificación obtenida durante el curso mediante la entrega de problemas (que constituyen un **quince por ciento del total**) y la calificación conseguida **por la asistencia a las clases de prácticas (diez por ciento).**

Para aprobar la asignatura el alumno deberá conseguir una **calificación igual o superior a 4 sobre 10** en una de estas dos pruebas escritas, independientemente de las calificaciones obtenidas en las otras actividades.

Nota II: Los alumnos que cursen la asignatura en régimen de dedicación a tiempo parcial deberán asistir obligatoriamente al menos a un 70% de las sesiones de prácticas de laboratorio. Para la evaluación de estos alumnos se seguirán los mismos criterios que para los alumnos con régimen de dedicación a tiempo completo.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

A título informativo, a continuación se relacionan textos que pueden ser recomendables para algunos de los bloques temáticos. Para la comprensión, desarrollo y solución de los problemas propuestos para las prácticas de laboratorio, se pondrán guiones a disposición del alumno.

Los textos básicos, en los que se discuten todos los temas tratados en clase, son:

Martín Asín, Fernando: 1987 ***"Geodesia y Cartografía Matemática"*** **Editorial Paraninfo**

Zakatov, P.S., 1981, *"Curso de Geodesia Superior"*, Editorial Mir, México.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Urbanismo		**CÓDIGO**	GIGETO01-3-010
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería en Geomática y Topográfica por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Madera Gonzalez Maria Encarnacion		memadera@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura de carácter obligatorio Urbanismo pertenece a la materia de Catastro y Ordenación del Territorio del Módulo de Tecnología Específica y se imparte en el segundo semestre del tercer curso del Grado en Ingeniería Geomática y Topografía (Escuela Politécnica de Mieres). Es de naturaleza teórico-práctica.

Su importancia radica en hacer comprender e interpretar los procesos de construcción de la ciudad y su evolución histórica así como conocer el objeto, el alcance, el contenido y las determinaciones de las diferentes figuras del planeamiento urbanístico. Al capacitar además para el análisis y diagnóstico de las principales variables que conducen a la mejor planificación de la ciudad, contribuye a la profesionalización de los topógrafos fuera del ámbito académico.

Permite, además, mejorar la capacidad de utilizar la información geográfica como instrumento de interpretación del territorio .Todo eso se consigue mediante los contenidos objeto de estudio, seleccionados y estructurados de tal forma que permiten conocer el campo de la planificación urbanística, las cuestiones de interés general a que se dedica, sus instrumentos de trabajo y las bases de la metodología de investigación que practica, así como su papel en el estudio de la ordenación del territorio .

3. Requisitos

No existe ningún requisito específico para cursar esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Se pretende que los estudiantes adquieran las siguientes competencias generales (CG):

CG01 Capacidad de análisis y síntesis.

CG02 Capacidad de organización y planificación.

CG03 Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.

CG06 Capacidad de gestión de la información.

CG07 Resolución de problemas.

CG08 Toma de decisiones.

CG09 Gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo y organizar los recursos.

CG10 Trabajo en equipo.

CG11 Trabajar en un equipo de carácter interdisciplinar

CG15 Razonamiento crítico.

CG16 Compromiso ético

CG17 Aprendizaje autónomo.

CG18 Adaptación a nuevas situaciones.

CG20 Liderazgo.

CG21 Conocimientos de otras culturas y costumbres

CG22 Iniciativa y espíritu emprendedor.

CG23 Motivación por la calidad.

CG24 Sensibilidad hacia temas medioambientales, sociales y de igualdad.

Asimismo, los objetivos conciernen a las siguientes competencias específicas (CE):

CE12.. Desarrollar la capacidad de visión espacial.

CE40.. Comprender y desarrollar métodos y técnicas de análisis y planificación territorial , así como valorar la sostenibilidad territorial dentro de equipos multidisciplinares.

Las competencias antedichas se deberán concretar en los siguientes resultados de aprendizaje (3MRA):

M3RA38 Conocer los conceptos, las escalas y los instrumentos de planificación territorial.

M3RA39 Conocer y comprender la articulación y distribución de los instrumentos de ordenación territorial entre las distintas administraciones del Estado (central, autonómica y local), así como sus contenidos básicos.

M3RA40 Conocer los instrumentos normativos del planeamiento urbanístico.

M3RA41 Comprender el papel del urbanismo en la distribución de los usos del suelo en el ámbito local

M3RA42 Interpretar la incidencia del urbanismo en la distribución de los usos del suelo en el ámbito

local

5. Contenidos

1.Evolución histórica del urbanismo.

1.1.- La *ciudad* preindustrial

1.2.- 1.Las ciudades del siglo XIX

2. El planeamiento urbano en España:

2.1.- Antecedentes históricos

2.2.- . El planeamiento desarrollista

2.3.- El planeamiento de transición.

2.4.- El planeamiento de la democracia.

2.5- El planeamiento de finales del siglo XX.

2.6.- Las últimas tendencias.

3. El soporte normativo del planeamiento urbano en España.

3.1- Los antecedentes históricos.

3.2.- Las Leyes del Suelo de 1956 y 1976.

3.3.- El Texto Refundido de 1992.

3.4.- Últimas modificaciones: normativa urbanística de las CCAA. Ley del principado de Asturias de Régimen de Suelo y Ordenación Urbanística de 2002.

4. El Planeamiento General.

4.1.- Objeto, determinaciones,

4.2.- Fuentes y contenido documental,

4.3.- Procesos de elaboración y fases de aprobación.

5. Los Planes de Desarrollo del Planeamiento General.

5.1.- Planes Parciales. Objeto, determinaciones, fuentes y contenido documental, procesos de elaboración y fases de aprobación.

5.2.- Los Planes Especiales: Objeto, determinaciones, fuentes y contenido documental

5.3.- Los Estudios de Detalle y otros instrumentos de Ordenación Urbana.

6. La planificación estratégica.

6.1.- Antecedentes y experiencias en planificación estratégica.

6.2.- Definición, objetivos y metodología

, fuentes y contenido documental

5.3.- Los Estudios de Detalle y otros instrumentos de Ordenación Urbana.

6. La planificación estratégica.

6.1.- Antecedentes y experiencias en planificación estratégica.

6.2.- Definición, objetivos y metodología

6. Metodología y plan de trabajo

Para la consecución de los objetivos y competencias propuestos, se utilizarán diferentes metodologías:

a) **Clases expositivas**: el profesor presentará la materia objeto de estudio haciendo especial hincapié en los aspectos de mayor complejidad, integrando tanto los aspectos teóricos como los ejemplos que faciliten el razonamiento y análisis de la materia expuesta. Por ello, es muy recomendable la asistencia regular a dichas clases expositivas. Tambiénes necesario que el alumno complete el estudio de la materia con la lectura de la bibliografía recomendada, para contrastar y ampliar los conocimientos transmitidos en el aula.

b) **Clases de práctica de aula/seminario**: se llevará a cabo la aplicación de los conocimientos que los estudiantes hayan adquirido en las clases expositivas y en su trabajo no presencial. Los estudiantes dispondrán con anterioridad de material complementario sobre las cuestiones o problemas que, revisados previamente ,permitirán tanto el análisis como la discusión de los mismos, de forma individual o colectiva.

c) **Tutorías grupales**: las sesiones se desarrollarán en grupos reducidos de alumnos en las que el profesor aclarará sus dudas, estimulando el análisis y el razonamiento crítico. Para ello se propondrán a los alumnos actividades formativas que deberán resolver fuera del aula y presentar en estos seminarios o tutorías grupales.

MODALIDADES	Horas	%
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Evaluación	0.0	0.0
Prácticas de Laboratorio	14.0	9.33
No Presenciales	92.0	61.33
Clases Expositivas	35.0	23.33
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Resultados de aprendizaje a evaluar: A) Conocer la terminología, el objeto de estudio, los métodos y las técnicas del planeamiento urbanístico. B) Manejar con solvencia los documentos que componen los diferentes tipos de planes) Comprender la importancia del planeamiento en la construcción de la ciudad.(**M3RA38)(M3RA39) (M3RA40) (M3RA41)(M3RA42)**

Sistemas de evaluación propuestos

Prueba escrita: Tendrá carácter mixto (prueba objetiva y de respuesta larga). En ella se valorará, además de la demostración de conocimientos sobre los contenidos del programa, el rigor **(**terminológico, la estructuración coherente del discurso escrito y la capacidad de análisis, relación y síntesis. Representa un 60% de la calificación definitiva y será realizada en la sesión de evaluación final del segundo semestre, en la fecha oficial señalada.

Prácticas de aula: Es obligatoria la asistencia de los alumnos, al menos al 80% de las sesiones, y representan el 20% de la calificación final. Los ejercicios prácticos se realizarán con materiales específicos para el trabajo de curso y sus resultados formarán parte de él. Se evaluará, de forma continua, la participación en dichos trabajos prácticos.

Trabajo de Curso: Se llevará a cabo en grupos de tres o cuatro personas y tendrá por objeto poner en juego los conceptos básicos de la asignatura, el trabajo de curso compendia los resultados del aprendizaje del alumno, sirviendo a su vez para consolidar los conocimientos necesarios para enfrentarse con solvencia a la prueba escrita. La evaluación de los resultados del trabajo, que será expuesto en público por todos los miembros de cada grupo, supondrá el 10% de la calificación definitiva., reservándose el otro 10% para valorar la participación activa del alumno a lo largo del curso.

En la convocatoria extraordinaria, la calificación se basará en una prueba escrita planteada en los términos anteriormente mencionados que supondrá el 100 % de la calificación definitiva.

Resultados de aprendizaje a evaluar: A) Conocer la terminología, el objeto de estudio, los métodos y las técnicas del planeamiento urbanístico. B) Manejar con solvencia los documentos que componen los diferentes tipos de planes) Comprender la importancia del planeamiento en la construcción de la ciudad.(**M3RA38)(M3RA39) (M3RA40) (M3RA41)(M3RA42)**

Sistemas de evaluación propuestos

Prueba escrita: Tendrá carácter mixto (prueba objetiva y de respuesta larga). En ella se valorará, además de la demostración de conocimientos sobre los contenidos del programa, el rigor **(**terminológico, la estructuración coherente del discurso escrito y la capacidad de análisis, relación y síntesis. Representa un 60% de la calificación definitiva y será realizada en la sesión de evaluación final del segundo semestre, en la fecha oficial señalada.

Prácticas de aula: Es obligatoria la asistencia de los alumnos, al menos al 80% de las sesiones, y representan el 20% de la calificación final. Los ejercicios prácticos se realizarán con materiales específicos para el trabajo de curso y sus resultados formarán parte de él. Se evaluará, de forma continua, la participación en dichos trabajos prácticos.

Trabajo de Curso: Se llevará a cabo en grupos de tres o cuatro personas y tendrá por objeto poner en juego los conceptos básicos de la asignatura, el trabajo de curso compendia los resultados del aprendizaje del alumno, sirviendo a su vez para consolidar los conocimientos necesarios para enfrentarse con solvencia a la prueba escrita. La evaluación de los resultados del trabajo, que será expuesto en público por todos los miembros de cada grupo, supondrá el 20% de la calificación definitiva.

En la convocatoria extraordinaria, la calificación se basará en una prueba escrita planteada en los términos anteriormente mencionados que supondrá el 100 % de la calificación definitiva.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

La documentación para las prácticas individuales o de grupo será facilitada por el profesorado de forma directa. Además de la bibliografía básica que a continuación se relaciona, con cada tema del programa se adjuntará a los alumnos la bibliografía y recursos electrónicos específicos.

- ALONSO IBÁÑEZ, R (coord.).2004: Los Catálogos urbanísticos. Aspectos jurídicos, metodológicos y de gestión. Universidad de Oviedo.).
- BORJA, J y MUXI, Z, eds. (2004): Urbanismo en el siglo XXI. ETSAB.Universidad Politécnica de Catalunya
- CAPEL, H. (2002): La morfología de las ciudades. Sociedad, cultura y paisaje urbano. Barcelona. Ediciones del Serbal.
- CARRERO DE ROA, M. (2010): Fundamentos de Urbanismo. Una perspectiva sostenible. Editorial ojo x hoja.
- CHACON ORTEGA, M. (1983): Catálogo de términos urbanísticos.Barcelona.Edit. Bayer Hno.
- CHUECA GOITIA, F.(1998) Breve historia del urbanismo. Alianza Editorial
- ESTEBAN NOGUERA, J. (2003): La ordenación urbanística.: conceptos, herramientas y prácticas. Barcelona. E. Electa
- FERNÁNDEZ GÜELL, J.M. (2006): Planificación estratégica de ciudades. Nuevos instrumentos y procesos. Barcelona, ed. Reverte.
- GARCÍA Y BELLIDO, TORRES BALBÁS, CERVERA, CHUECA, BIDAGOR(1988) Resumen Histórico del Urbanismo en España.
- GRUPO ADUAR (2000): Diccionario de Geografía Urbanismo y Ordenación del Territorio. Barcelona. Editorial Ariel
- MOPU: Instituto del Territorio y Urbanismo (1990): Diez años de planeamiento urbanístico en España (1979-1989).
- MOYA, L. (Ed.) (1994): La práctica del planeamiento urbanístico. Madrid. Editorial Síntesis
- TERAN, F. De (1982): Planeamiento urbano en la España contemporánea (1900-1980).Madrid. Alianza Editorial

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Curso Primero

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Álgebra Lineal		**CÓDIGO**	GIFOMN01-1-001
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Formación Básica	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Lopez Diaz Maria Concepcion		cld@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Mañanes Perez Ana Maria		mananes@uniovi.es		
Serrano Ortega María Luisa		mlserrano@uniovi.es		
Lopez Diaz Maria Concepcion		cld@uniovi.es		
Nieto Fernandez Maria Covadonga		cnieto@uniovi.es		
Cernea Corbeanu Doina Ana		cerneadoina@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura Álgebra Lineal se enmarca dentro de la Materia Matemáticas que forma parte del plan de estudios. A su vez, esta Materia, Matemáticas, aparece en el Módulo Básico de la titulación de grado. Las asignaturas de tipo básico de este módulo se corresponden con las materias básicas de la rama de conocimiento de Ingeniería y Arquitectura, tal y como se contempla en el Anexo II de l R.D. 1393/2007.

3. Requisitos

El alumno sólo precisará el conocimiento de los contenidos propios de Matemáticas I y II de bachillerato para poder seguir la asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Competencia específica BOE:

Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría: geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

Competencias generales y transversales:

Capacidad de organización y planificación en la resolución de problemas, trabajo en equipo y capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.

Resultados de aprendizaje:

RA1: Utilizar las propiedades básicas de los números reales y complejos y efectuar las operaciones fundamentales con los mismos.

RA2: Usar los elementos básicos del Álgebra Lineal: sistemas de ecuaciones lineales, espacios vectoriales y aplicaciones lineales y utilizar las matrices para simplificar su estudio.

RA3: Identificar propiedades métricas en los espacios vectoriales, a través del producto escalar, la norma o la distancia.

RA4: Calcular valores y vectores propios y diagonalizar endomorfismos y matrices.

RA5: Resolver problemas geométricos del plano y del espacio.

RA6: Identificar los elementos básicos de las ecuaciones diferenciales y los sistemas de ecuaciones diferenciales y utilizar herramientas algebraicas para resolver casos elementales.

5. Contenidos

Tema 1. Números reales y complejos.

1.1. Números reales. Propiedades.

1.2. Números complejos. Propiedades y operaciones básicas.

Tema 2. Sistemas de ecuaciones lineales y matrices.

2.1. Matrices y propiedades básicas. Determinantes.

2.2. Resolución de sistemas a través del Método de Gauss. Aplicación al cálculo de la inversa.

Tema 3. Espacios vectoriales.

3.1. Estructura de espacio vectorial.

3.2. Combinaciones lineales e independencia. Bases y dimensión. Coordenadas.

3.3. Subespacios vectoriales. Suma e intersección.

Tema 4. Aplicaciones lineales.

4.1. Definición y propiedades.

4.2. Matriz asociada. Cambio de bases en una aplicación lineal.

4.3. Núcleo e imagen de una aplicación lineal. Clasificación de aplicaciones lineales.

Tema 5. Espacios vectoriales euclídeos.

5.1. Definición de espacio vectorial euclídeo.

5.2. Matriz asociada al producto escalar.

5.3. Propiedades métricas.

5.4. Ortogonalidad.

Tema 6. Diagonalización.

6.1. Valores y vectores propios

6.2. Diagonalización de endomorfismos y matrices.

6.3. Diagonalización ortogonal.

Tema 7. Elementos básicos de geometría analítica.

7.1. El espacio afín euclídeo. Sistemas de referencia.

7.2. Rectas y planos.

Tema 8. Introducción a las ecuaciones diferenciales y sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.

8.1. Definiciones y conceptos básicos.

8.2. Resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.

6. Metodología y plan de trabajo

Plan de trabajo:

		TRABAJO PRESENCIAL								**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Números reales y complejos	7.5	1	1	1					3	1.5	3	4.5
Sistemas de ecuaciones lineales y matrices	16.5	2	2	2					6	3.5	7	10.5

Espacios vectoriales	21.5	5	3.5	1					9.5	4	8	12
Aplicaciones lineales	28	4	3.5	2				2	11.5	5.5	11	16.5
Espacios vectoriales euclídeos	24.5	5	3	2					10	4.5	10	14.5
Diagonalización	20	3	3	1					7	4	9	13
Elementos básicos de geometría analítica	15.5	2	3						5	3.5	7	10.5
Introducción a las ecuaciones diferenciales y sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.	16.5	2	2					2	6	3.5	7	10.5
Total	**150**	**24**	**21**	**9**				**4**	**58**	**30**	**62**	**92**

Volumen total de trabajo del estudiante:

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	24	16%	58
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	21	14%	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	9	6%	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales			
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	4	2.67%	
No presencial	Trabajo en Grupo	30	20%	92
	Trabajo Individual	62	41.33%	
	Total	150		

MODALIDADES	Horas	%
Evaluación	0.0	0.0
Prácticas de Laboratorio	9.0	6.0
Clases Expositivas	28.0	18.67
Prácticas de Aula/Semina	21.0	14.0
Tutorías Grupales	0.0	0.0
No Presenciales	92.0	61.33
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

i) En el curso 2012-2013, se realizarán dos controles de dos horas cada uno y la calificación final será la media aritmética de los mismos. El peso de estos controles escritos en la calificación de la asignatura será del 60%.

ii) Se evaluarán con un peso en la calificación de la asignatura del 20%, ejercicios recogidos en las prácticas de aula.

iii) La evaluación de las prácticas de laboratorio se realizará de forma continuada y tendrá un peso del 10% de la calificación. La nota obtenida se guardará para las convocatorias extraordinarias.

iv) Se considerará la participación activa y aprovechamiento del alumno en el desarrollo de la asignatura, con un peso de un 10%. La nota obtenida por este apartado se obtendrá evaluando salidas voluntarias a la pizarra, o respuestas que voluntariamente se den a preguntas planteadas por el profesor al conjunto de la clase.

v) En las convocatorias extraordinarias se realizará un examen escrito con un peso del 90% de la calificación final, siendo el 10% restante el correspondiente a la nota guardada en el apartado iii).

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Recursos:

Aulas de teoría con ordenador para el profesor y cañón de proyección.

Aulas con ordenadores para las prácticas de laboratorio.

Aula Virtual de la Universidad de Oviedo

Bibliografía:

Bibliografía Básica:

Burgos, J, de. **Álgebra Lineal**. McGraw-Hill (3ª ed.), 2006.

Lay, D.C. **Álgebra Lineal y sus Aplicaciones**. Addison Wesley (3ª ed.), 2007.

Nakos, G.; Joyner, D. **Álgebra Lineal con Aplicaciones**. Thomson, 1999.

Bibliografía Complementaria:

Golubisky, M.; Dellnitz, M. **ÁlgebraLineal y ecuaciones diferenciales, con uso de MatLab**. Thomson, 2001.

Hefferon, J. **Linear Algebra**. http://joshua.smcvt.edu/linearalgebra, 2008.

Hernandez, E.; Vázquez, M. J.; Zurro, M. A. **Álgebra y Geometría**. Pearson Educación, 2012.

Poole, D. **Álgebra Lineal, una introducción moderna**. Thomson, 2004.

Strang, G. **Álgebra Lineal y sus aplicaciones**. Thomson, 2007.

Villa, A. de la. **Problemas de Álgebra con esquemas teóricos**. Clagsa, 1989.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Cálculo		**CÓDIGO**	GIFOMN01-1-002
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Formación Básica	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Vega Suarez Isidro		vega@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Alarcon Cotillas Begoña		alarconbegona@uniovi.es		
Menendez Perez Cesar Omar		omar@uniovi.es		
Mañanes Perez Ana Maria		mananes@uniovi.es		
Meddahi Bouras Salim		salim@uniovi.es		
Rios Fernandez Maria Reyes De Los		reyes@uniovi.es		
Vega Suarez Isidro		vega@uniovi.es		
Cernea Corbeanu Doina Ana		cerneadoina@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura Cálculo se enmarca dentro de la Materia Matemáticas que forma parte de dicho plan de estudios. A su vez, esta Materia, Matemáticas, aparece en el Módulo Básico de la titulación de grado. Las asignaturas de tipo básico de este módulo se corresponden con las materias básicas de la rama de conocimiento de Ingeniería y Arquitectura, tal y como se contempla en el Anexo II de l R.D. 1393/2007.

3. Requisitos

El alumno sólo precisará el conocimiento de los contenidos propios de Matemáticas I y II de bachillerato para poder seguir la asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Competencia específica BOE:

Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría: geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

Competencias generales y transversales:

Capacidad de organización y planificación en la resolución de problemas, trabajo en equipo y capacidad de aplicar los

conocimientos a la práctica.

Resultados de aprendizaje:

RA1: Operar y representar funciones reales de variable real, obtener sus límites, determinar su continuidad, calcular derivadas y plantear y resolver problemas de optimización.

RA2: Manejar los conceptos de sucesión y serie y utilizar las series de potencias para representar las funciones.

RA3: Plantear y calcular integrales de funciones de una variable y aplicarlas a la resolución de problemas relativos a la ingeniería.

RA 4: Enunciar y aplicar las propiedades básicas de las funciones reales de varias variables reales. Obtener sus límites, analizar la continuidad y la diferenciabilidad y resolver problemas de optimización.

5. Contenidos

Tema 1: FUNCIONES REALES DE UNA VARIABLE REAL

Tema 1.1: Conjuntos Numéricos. Los números naturales:Método de inducción. Los números reales. Valor absoluto de un número real. Propiedades.

Tema 1.2: Funciones reales de una variable real. Nociones preliminares. Funciones elementales. Composición de funciones y función inversa.

Tema 1.3: Límites de funciones. Límites de funciones. Propiedades. Infinitésimos e infinitos. Indeterminaciones. Asíntotas.

Tema 1.4: Continuidad de funciones. Funciones contínuas**.** Propiedades de las funciones continuas: teorema de Bolzano, teorema de Darboux (del valor intermedio) y teorema de Weierstrass.

Tema 1.5: Derivabilidad. Propiedades de las funciones derivables. Derivada de una función en un punto. Función derivada. Derivabilidad y continuidad. Propiedades de la derivada. Regla de la cadena. Teorema de Rolle. Teorema del valor medio de Lagrange. Regla de L´Hôpital.

Tema 1.6: Polinomio de Taylor. Derivadas sucesivas. Polinomios de Taylor. Fórmula de Taylor con resto.

Tema 1.7: Optimización. Estudio local de una función. Monotonía, extremos relativos, concavidad y puntos de inflexión. Extremos absolutos. Representación gráfica de funciones.

Tema 2: INTEGRAL DE RIEMANN

Tema 2.1:Cálculo de primitivas. Integrales inmediatas. Métodos de integración.

Tema 2.2:La integral definida. Conceptos básicos e interpretación geométrica. Funciones integrables. Propiedades de la integral definida. Teorema fundamental del cálculo integral. Regla de Barrow. Aplicaciones.

Tema 2.3:Integrales impropias. Integrales impropias. Aplicación al estudio de las integrales eulerianas.

Tema 3: FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES

Tema 3.1: El espacio euclídeo R^n. El espacio euclídeo R^n. Nociones básicas de topología. Funciones reales. Funciones vectoriales.

Tema 3.2: Límites y continuidad de funciones de varias variables. Límite de una función en un punto y propiedades. Cálculo de límites. Continuidad de una función y propiedades.

Tema 3.3: Derivabilidad de funciones de varias variables. Derivada direccional. Derivadas parciales. Interpretación geométrica. Derivadas de orden superior. Derivación y continuidad.

Tema 3.4: Diferenciación de funciones de varias variables. Diferencial de una función en un punto. Aproximación lineal. Condición suficiente de diferenciabilidad. Vector gradiente. Plano tangente. Regla de la cadena.

Tema 3.5: Optimización sin restricciones. Extremos relativos. Condición necesaria. Condición suficiente. Extremos absolutos.

Tema 3.6: Optimización con restricciones de igualdad. Extremos relativos condicionados. Multiplicadores de Lagrange.

Tema 4: SUCESIONES Y SERIES. SERIES DE POTENCIAS

Tema 4.1:Sucesiones numéricas. Sucesión numérica. Convergencia. Cálculo de límites.

Tema 4.2: Series numéricas. Series numéricas. Convergencia y suma de una serie. Serie armónica y serie geométrica. Criterios de convergencia.

Tema 4.3:Series de potencias. Desarrollo en serie de de potencias. Series de potencias. Radio de convergencia. Derivada e integral de una serie de potencias. Desarrollo en serie de potencias de una función: Serie de Taylor. Desarrollos de funciones de uso habitual.

6. Metodología y plan de trabajo

Plan de trabajo:

		TRABAJO NO PRESENCIAL						
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositivas y evaluación*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Tema 1: FUNCIONES REALES DE UNA VARIABLE REAL	39	8	6	4	18	6	15	21
Tema 2: INTEGRAL DE RIEMANN	29	5	5	2.5	12.5	5	11.5	16.5
Tema 3: FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES	52	10	7	2.5	19.5	8.5	24	32.5
Tema 4: SUCESIONES Y SERIES. SERIES DE POTENCIAS	30	5	3	0	8	7	15	22
Total	**150**	**28**	**21**	**9**	**58**	**26.5**	**65.5**	**92**

Volumen total de trabajo del estudiante:

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas y Evaluación	28	18,67%	58
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	21	14%	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	9	6%	
No presencial	Trabajo en Grupo	26.5	17.66%	92
	Trabajo Individual	65.5	43,67%	
	Total	150		

MODALIDADES	Horas	%
Prácticas de Laboratorio	9.0	6.0
Tutorías Grupales	0.0	0.0
Evaluación	0.0	0.0
No Presenciales	92.0	61.33
Prácticas de Aula/Semina	21.0	14.0
Clases Expositivas	28.0	18.67
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Para el curso 2012-2013

i) Se realizarán dos controles de dos horas cada uno y la calificación final será la media aritmética de los mismos. El peso de estos controles escritos en la calificación de la asignatura será del 60%.

ii) Se evaluarán con un peso en la calificación de la asignatura del 20%, ejercicios recogidos en las prácticas de aula.

iii) La evaluación de las prácticas de laboratorio se realizará de forma continuada y tendrá un peso del 10% de la calificación. La nota obtenida se guardará para las convocatorias extraordinarias.

iv) Se considerará la participación activa y aprovechamiento del alumno en el desarrollo de la asignatura, con un peso de un 10%. La nota obtenida por este apartado se obtendrá evaluando salidas voluntarias a la pizarra, o respuestas que voluntariamente se den a preguntas planteadas por el profesor al conjunto de la clase.

v) En las convocatorias extraordinarias se realizará un examen escrito con un peso del 90% de la calificación final, siendo el 10% restante el correspondiente a la nota guardada en el apartado iii).

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Recursos:

Aulas de teoría con ordenador para el profesor y cañón de proyección.

Aulas con ordenadores para las prácticas de laboratorio.

Aula Virtual de la Universidad de Oviedo

Bibliografía básica:

Bradley G. L.; Smith, K. J**.** **Cálculo de una variable y varias variables**. (Vol. I y II). Prentice Hall (4ª ed.), 2001.

García López, A y otros**.** **Cálculo I: teoría y problemas de análisis matemático en una variable**, CLAGSA (3ª ed.), 2007.

García López, A y otros. **Cálculo II: teoría y problemas de funciones de varias variables**. CLAGSA (2ª ed.), 2002.

Stewart, J. **Cálculo de una variable y Cálculo multivariable**. Paraninfo Thomson. (6ª ed.), 2009.

Bibliografía complementaria:

Burgos Román, J**.** **Cálculo Infinitesimal de una variable y en varias variables**. (Vol. I y II). McGraw-Hill. (2ª ed.), 2008.

Larson, R. E. y otros**.** **Cálculo y geometría analítica**. (Vol. I y II). McGraw-Hill (8ªed.), 2005.

Marsden, J. ; Tromba, A**.Cálculo vectorial**. Addison-Wesley Longman (5ªed.), 2004.

Neuhauser, Claudia. **Matemáticas para ciencias**. Pearson. Prentice Hall, 2004.

Tomeo Perucha, V. y otros. **Problemas resueltos de Cálculo en una variable**. Thomson, 2005.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Empresa		**CÓDIGO**	GIFOMN01-1-003
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Formación Básica	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Alonso Magdaleno Maria Isabel		ialonso@uniovi.es		
Fernandez Muñiz Beatriz		beatrizf@uniovi.es		

2. Contextualización

Empresa es una asignatura incluida en el módulo básico y dentro de la materia que posee su misma denominación. Debido a su carácter troncal, se imparte en el primer semestre del primer curso y se considera materia básica en la formación de los alumnos de Ingeniería.

Esta asignatura tiene como objetivo dotar al estudiante de ingeniería de los conocimientos esenciales para la dirección y administración de una empresa. Para ello, se requiere aportar unos conocimientos básicos relativos a economía y empresa, al funcionamiento de los mercados industriales y la organización de la actividad empresarial. La asignatura debe, asimismo, introducir al alumno en el pensamiento empresarial desde el punto de vista del ingeniero; incluyendo el concepto de empresa y su papel en la economía, los tipos de empresas existentes en sus diferentes formas jurídicas y sus implicaciones económicas. A su vez, se explica la empresa desde el punto de vista de la dirección estratégica. Finalmente, se analiza la contribución de las distintas áreas funcionales (Finanzas, Producción y Marketing) en la actividad del ingeniero.

3. Requisitos

Ninguno, ya que al ser una asignatura de primer curso no será necesario. No obstante se recomienda tener en cuenta los requisitos generales para el acceso a grado desde los estudios cursados en el Bachillerato.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Las competencias generales y especícas que se adquieren con esta asignatura son:

- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad de organización y planificación
- Comunicación oral y escrita en la lengua nativa
- Capacidad de gestión de la información
- Comprender los conceptos básicos de la economía de la empresa. Conocer el marco institucional y jurídico de la empresa, así como la organización y gestión de empresas

Además, y de forma específica, en el Grado en Ingeniería Geomática y Topografía se consideran las siguientes competencias específicas:

- CE43: Dirección de oficinas técnicas
- CE45: Gestión de recursos humanos
- CE51: Valoración técnica y económica

Asimismo, los resultados del aprendizaje que se pretenden conseguir son:

- Entender el concepto de empresa, tipos de empresas y entorno en el que actúa
- Ser capaz de comprender los diferentes subsistemas que integran la empresa
- Entender los principios de la organización y gestión empresarial

5. Contenidos

Tema 1. Organización de la actividad económica

- Funcionamiento de la actividad económica y tipos de mercados
- Análisis de magnitudes económicas

Tema 2. Empresa y tipología de empresas

- Concepto y objetivos de la empresa
- Tipos de empresa: criterios económicos, organizativos y jurídicos

Tema 3. Entorno y estrategia de la empresa

- Análisis del entorno empresarial
- Dirección estratégica de la empresa

Tema 4. La dirección de la empresa

- Niveles directivos y funciones de la dirección
- Organización de la empresa
- Gestión de recursos humanos

Tema 5. Decisiones de inversión y financiación

- Análisis patrimonial y de resultados para la toma de decisiones
- Los recursos financieros en la empresa
- Valoración de proyectos de inversión y financiación

Tema 6. El sistema productivo

- La función de producción
- Tipos de sistemas productivos
- Decisiones de producción

Tema 7. Marketing industrial

- Estudios de mercado
- El marketing-mix

6. Metodología y plan de trabajo

La reforma de las enseñanzas universitarias y la implantación del llamado Espacio Europeo de Educación Superior nos obligan a un profundo cambio en la metodología utilizada.

Frente a un sistema en el que la unidad de medida consistía en el número de horas de clase impartidas por el profesor hemos de pasar a otro en que lo sea el número de horas que el alumno destina al aprendizaje de la asignatura. En otras palabras el esfuerzo del alumno.

En lo que respecta al trabajo presencial, el esquema a seguir en las clases expositivas será el siguiente. Cuando se inicie

un tema se dejará unos minutos para que los alumnos intervengan aportando ideas de lo que le sugiere la materia a impartir en dicho tema y la repercusión con su vida actual y con el ejercicio futuro de la profesión. Por otro lado, al comienzo de cada sesión se dedicarán también unos minutos para resolver las dudas e inquietudes que hayan surgido, en su caso, de la sesión anterior. Posteriormente, se explicará en forma de lección magistral los contenidos básicos, orientando las explicaciones a lo que realmente es importante y/o haya presentado mayores dificultades de comprensión. Con el fin de facilitar el seguimiento de la exposición y estimular la atención del alumno, se utilizarán medios audiovisuales que incluirán contenidos básicos, imágenes y figuras aclaratorias.

Los últimos minutos de la misma se destinarán a resumir lo expuesto y principalmente a fijar conocimientos a través de conclusiones esquemáticas, claras y precisas.

La metodología de enseñanza y aprendizaje se apoya en actividades de tipo presencial y no presencial.

Actividades presenciales:

- Clases expositivas para introducir y desarrollar los conocimientos básicos de la asignatura, así como los conceptos y fundamentos necesarios para su comprensión. Se apoyan con la utilización de medios audiovisuales y los alumnos cuentan con una bibliografía básica que les ayuda a seguirlas y adquirir dichos conocimientos.
- Prácticas de aula que permitirán aclarar y comprender el alcance práctico de los contenidos de la materia. Tienen un carácter marcadamente participativo, ya que se basarán en la resolución de ejercicios prácticos y/o discusión de casos, entre otras actividades. En estas sesiones los alumnos podrán elaborar y defender argumentos, así como resolver problemas o cuestiones básicas relacionadas con la naturaleza de la empresa, su dirección, organización y estructura funcional.
- Tutorías grupales que abarcan diversas tareas, a valorar por el profesor según el desarrollo del curso y alcance del grupo donde se imparte la asignatura. Estas tareas pueden estar relacionadas con la resolución de dudas generales así como la verificación del correcto desarrollo y comprensión de los contenidos, la realización de alguna práctica que integre la mayor parte de los contenidos del curso, el repaso de aquellos conceptos que pudieran resultar menos asequibles a los alumnos, el seguimiento del progreso de los trabajos en grupo y su presentación y, finalmente, la orientación personalizada sobre fuentes bibliográficas y lecturas recomendadas para complementar y ampliar conocimientos sobre aspectos específicos de la materia. El desarrollo de estas tutorías se hará bajo el criterio del profesor, en función de las necesidades del grupo tutorado y siempre con la mayor proximidad posible a los alumnos, prestando atención a la diversidad y dando cabida a su iniciativa e inquietudes con el fin de mejorar su capacidad analítica y crítica.
- Sesión de evaluación del aprendizaje del estudiante.

Actividades no presenciales:

- Trabajo autónomo del estudiante principalmente centrado en el estudio de los contenidos impartidos en las clases presenciales como base para el correcto desarrollo de las clases prácticas.
- Trabajo en grupo sobre los temas o materias relacionadas con los contenidos de la asignatura. Permitirá al alumno perfeccionar sus competencias y habilidades relacionadas con el trabajo en equipo, la búsqueda de información, análisis y síntesis de contenidos, argumentación y capacidad expositiva.

Los alumnos podrán acceder a los materiales docentes para el correcto desarrollo de la asignatura a través del Campus Virtual de la Universidad. Esta plataforma también posibilita realizar foros de debate y consulta con el profesor. La comunicación con los alumnos se complementa, finalmente, con el correo electrónico.

El número de horas previsto para las actividades presenciales, como para las no presenciales aparece recogido en la siguiente tabla:

		TRABAJO PRESENCIAL								**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Tema 1		6	2			0,3			8,3	5	8	13
Tema 2		6	2			0,3			8,3	5	8	13
Tema 3		6	1			0,3			7,3	4	7	11
Tema 4		6	1			0,3			7,3	4	7	11
Tema 5		6	4			0,3			10,3	5	10	15
Tema 6		6	4			0,3			10,3	5	12	17
Tema 7		4	0			0,2			4,2	2	4	6
Exámenes								4	4		4	4
Total		**40**	**14**			**2**		**4**	**60**	**30**	**60**	**90**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	40	26,6	60 (40 %)
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	14	9,4	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	----		
	Prácticas clínicas hospitalarias	----		
	Tutorías grupales	2	1	
	Prácticas Externas	----		
	• Sesiones de evaluación	4	3	
No presencial	Trabajo en Grupo	30	20	90 (60 %)
	Trabajo Individual	60	40	
	Total	150		

MODALIDADES	Horas	%
Clases Expositivas	42.0	28.0
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Evaluación	0.0	0.0
Prácticas de Aula/Semina	14.0	9.33
No Presenciales	92.0	61.33
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

El sistema de evaluación se regirá por la siguiente normativa distinguiendo entre convocatoria ordinaria y extraordinaria:

Convocatoria ordinaria

La convocatoria ordinaria se regirá por un sistema de evaluación continua a lo largo del semestre y dos pruebas de evaluación. A la finalización del mismo tendrá lugar el examen final de la asignatura correspondiente a la convocatoria oficial (Enero-Febrero), para aquellos alumnos que no hayan superado la asignatura. En la siguiente tabla se muestra el detalle del método de evaluación y su ponderación sobre la nota final.

Evaluación	Actividades y pruebas	Peso en la calificación final (%)
Continua	1. Realización de prácticas de evaluación continua durante el desarrollo de las clases destinadas a tal efecto con la finalidad de aplicar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas. La dinámica de estas clases consistirá en la resolución en el aula por parte del alumno de ejercicios y/o casos propuestos para cada tema y planificados para cada sesión. En este apartado se valorará la participación activa del alumno en estas sesiones. El profesor podrá solicitar la entrega del material. La puntuación máxima a alcanzar por este concepto es de dos puntos.	20
	2. Realización de un trabajo en grupo, a propuesta del profesor, así como su exposición y defensa. La puntuación máxima es de un punto y medio.	15
	3. Participación del alumno con intervenciones en el desarrollo de las clases. La puntuación máxima a alcanzar por este concepto es de medio punto.	0
Pruebas de evaluación	A lo largo del semestre se realizarán dos pruebas de conocimiento. El modelo de examen será tipo test donde se evaluarán los contenidos impartidos hasta la fecha con cuestiones teóricas y/o teórico-prácticas. La primera prueba de evaluación se llevará a cabo a finales de octubre-principios de noviembre, y la segunda al finalizar la asignatura. Estas pruebas son eliminatorias de materia y puntúan un máximo de tres puntos cada una.	60
Examen Final	Al examen final acudirán aquellos alumnos que no han superado la asignatura mediante la suma de la calificación obtenida en la evaluación continua y las pruebas de evaluación, respetando los mínimos establecidos en ambas partes. El examen será tipo test con cuestiones teóricas y/o teórico-prácticas.	60

MÍNIMOS A APLICAR:

Será requisito necesario alcanzar, al menos, un 40% de la nota de evaluación continua (1.6 puntos) para sumar a la nota alcanzada en la realización del examen final en convocatoria ordinaria (o a las pruebas de evaluación para los alumnos que opten por realizarlas). Los alumnos que no alcancen el mínimo exigido quedarán fuera de la evaluación continua, no pudiendo optar al examen a realizarse en convocatoria ordinaria. Para alcanzar la puntuación de 1.6 en evaluación continua es preciso puntuar, al menos, en los apartados 1 y 2 de dicha evaluación.

Igualmente, el mínimo exigido en el examen final (o bien en la suma de las pruebas de evaluación) es un 40% de la nota correspondiente por este concepto (2.4 puntos) para poder sumarlo a la nota alcanzada en la evaluación continua.

La siguiente tabla muestra las puntuaciones máximas a alcanzar en ambas partes, así como los mínimos exigidos:

	Puntuación máxima	**Mínimo a alcanzar**
Evaluación continua	4 puntos	1.6 puntos
Pruebas de evaluación	6 puntos	2.4 puntos
Examen final convocatoria ordinaria	6 puntos	2.4 puntos

Finalmente, para superar la asignatura es necesario alcanzar, al menos, 5 puntos una vez respetados los mínimos establecidos.

En las pruebas o ejercicios escritos se penalizará la sintaxis o la ortografía incorrecta.

Convocatoria extraordinaria

Los alumnos que no hayan superado, o no hayan podido seguir, la evaluación continua podrán superar la asignatura por convocatoria extraordinaria. Esta convocatoria consistirá en la realización de dos exámenes, uno correspondiente a la parte teórica (tipo test) y otro correspondiente a la parte práctica (para todos aquellos alumnos que no hayan alcanzado el mínimo de 1.6 puntos en la evaluación continua) que podrá consistir en la realización de varios ejercicios prácticos o bien en la realización de una práctica o caso que integre la mayor parte de los contenidos prácticos desarrollados en la asignatura. La puntuación máxima a alcanzar entre ambas partes es de 10 puntos, correspondiéndose 6 puntos a la parte teórica y 4 puntos a la parte práctica, siendo preciso respetar un mínimo del 40% en ambas partes para obtener la calificación final. El mínimo exigido para superar la asignatura es de 5 puntos, una vez respetados ambos mínimos.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

BÁSICA

Cuervo, A. (director) (2008): *Introducción a la Administración de Empresas*. Ed. Cívitas. Madrid.

COMPLEMENTARIA

Bueno, E. (2004): *Curso Básico de Economía de la Empresa*. Ed. Pirámide, Madrid.

Cepeda, I.; Lacalle, M.; Simón, J.R. y Romero, D. (2004): *Economía para Ingenieros*. Ed. Thomson, Madrid

Escanciano, L. y Fernández de la Buelga, L. (dir) (1995): *Administración de Empresas para Ingenieros*. Ed. Cívitas. Madrid.

Fernández, A. I. (1994): *Introducción a las Finanzas*. Ed. Civitas. Madrid.

Fernández, E., Avella, L. y Fernández, M. (2006): *Estrategia de Producción*. Ed. Mc Graw Hill, Madrid

Fernández, E.; Junquera, B. y del Brío, J. (2008): *Iniciación a los Negocios para Ingenieros*. *Aspectos Funcionales*. Ed. Paraninfo, Madrid.

González, E. y Ventura, J. (2003): *Fundamentos de Administración de Empresas*. Ed. Pirámide. Madrid.

Gómez-Mejía, L. R., Balkin, D. y Cardy, R. (2006): *Dirección y Gestión de Recursos Humanos*. Ed. Pearson-Prentice Hall, 3ª ed., Madrid.

Moyano, J.; Bruque, S. y Fidalgo, F.A. (2002): *Prácticas de Organización de Empresas. Cuestiones y Ejercicios Resueltos*. Ed. Prentice-Hall, Madrid

Pérez Gorostegui, E. (2009): *Curso de Introducción a la Economía de la Empresa*. Ed. Centro de Estudios Ramón Areces (C. E. R.A.), Madrid.

Pérez Gorostegui, E. (2009): *Casos Prácticos de Introducción a la Economía de la Empresa*. Ed. Centro de Estudios Ramón Areces (C. E. R. A.) Madrid.

Ventura, J. (2008): *Análisis Estratégico de la Empresa*. Ed. Paraninfo, Madrid.

Adicionalmente, se proporcionará al alumno artículos y material docente (casos, lecturas…) específicos para cada tema.

Otras fuentes de conocimiento utilizadas:

Páginas web de distintas entidades y organismos internacionales, europeos, nacionales, autonómicos y locales.

Páginas web de los principales medios de comunicación.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Estadística		**CÓDIGO**	GIFOMN01-1-004
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Formación Básica	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Colubi Cervero Ana Maria		colubi@uniovi.es		
Llorian Fernandez-Rivera Maria Del Rosario		llorian@uniovi.es		
Gonzalez Rodriguez Gil		gil@uniovi.es		
Garrido Blanco Laura				

2. Contextualización

La Estadística se enmarca dentro del módulo de formación básica (materia de Matemáticas) en el ámbito de la Ingeniería. La asignatura es instrumental y puede relacionarse con cualquiera de los campos de la titulación en los que la experimentación no sea determinista, sino que situaciones similares dan lugar a resultados diferentes. Esta herramienta es vital para los ingenieros ya que les permite comprender fenómenos sujetos a variaciones y predecirlos, explicarlos o, en ocasiones, controlarlos de forma eficaz.

El conocimiento científico en la ingeniería se basa cada vez más a menudo en soluciones estadísticas. A la hora de presentar resultados, es imprescindible conocer y manejar las mejores técnicas y ser conscientes del alcance de las conclusiones. De la misma forma, los procesos de producción, desarrollo de productos, manufactura, mercadotecnia, finanzas, recursos humanos, compras, ventas, etc., requieren experimentación y control de la calidad, para lo que la Estadística se hace fundamental. De esta forma, un ingeniero que domine las distintas técnicas estadísticas puede llegar a ser mucho más eficaz en todas las fases de su trabajo, especialmente en las que tengan que ver con la investigación, desarrollo y producción.

El objetivo de la asignatura de Estadística es introducir los conceptos principales de estadística descriptiva, probabilidad e inferencia mediante ejemplos. Los contenidos se adaptan a las necesidades de los alumnos de ingeniería. La Estadística se entenderá como una herramienta para solucionar problemas concretos, por lo que todos los ejemplos y problemas propuestos reproducirán situaciones prácticas realistas. Una de las tareas más importantes será expresar esos problemas concretos en términos estadísticos. De esta forma se podrán aplicar de forma sencilla los métodos estándar. Se enfatizará la importancia de exponer las conclusiones estadísticas en su contexto, con objeto de que se puedan comprender sin conocimientos técnicos.

Los contenidos se refieren principalmente a la descripción, formalización y análisis de datos experimentales, lo que constituye el núcleo del proceso estadístico. En concreto, en un primer módulo se introducirán las medidas muestrales descriptivas de localización central, dispersión, posición y forma más útiles en el contexto considerado. Un segundo módulo estará dedicado a la formalización del estudio de poblaciones mediante el Cálculo de probabilidades. Este estudio tiene un doble objetivo; por un lado, se introducirán los modelos teóricos más usuales en ingeniería que se podrán utilizar cuando el conocimiento de la población sea suficientemente amplio. Por otro lado, si es difícil llegar a conocer la población completa, se utilizará el Cálculo de probabilidades como herramienta para poder realizar inferencias sobre las poblaciones a partir de las muestras. El proceso inferencial se analizará en un tercer módulo.

3. Requisitos

Las competencias previas recomendables son:

- Capacidad de abstracción: trasladar del lenguaje coloquial al lenguaje matemático (y viceversa).

- Manejar y comprender la simbología matemática básica.
- Manejar los conceptos básicos de la teoría de conjuntos y sus aplicaciones.
- Manejar y comprender la función real con variable real.
- Operar con la funciones habituales en ingeniería (logarítmicas, exponenciales, potenciales, etc.).
- Transformar unidades de una escala a otra.

Los conocimientos previos recomendables son:

- Es muy conveniente que se haya cursado la asignatura de Matemáticas II o Matemáticas aplicadas a las Ciencias Sociales en 2º de Bachillerato.
- Es recomendable haber cursado todas las materias de Matemáticas del Bachillerato.
- Sería deseable, también, que el alumno haya cursado las asignaturas de "Álgebra Lineal" y "Cálculo" en el 1er semestre de esta titulación.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Al final del semestre, se pretende que los estudiantes adquieran las siguientes competencias generales indicadas en la memoria de verificación de la titulación:

- CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad y razonamiento crítico.
- CG5 Capacidad de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería, tanto en forma oral como escrita, y a todo tipo de públicos.
- CG9 Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.
- CG14 Honradez, responsabilidad, compromiso ético y espíritu solidario.
- CG15 Capacidad de trabajar en equipo

La Estadística se enmarca dentro del módulo de formación básica, contribuyendo a adquirir la siguiente competencia específica:

CB1: Capacidad para la resolución de los problemas estadísticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre estadística.

Estas competencias se pueden concretar en que el alumno debe ser capaz deque alcanzar los siguientes resultados de aprendizaje:

1. Distinguir las distintas etapas que intervienen en el proceso estadístico (desde la recogida de datos hasta la redacción del informe técnico con las conclusiones fundamentales) que son necesarias para realizar un estudio correcto y transparente.
2. Reconocer las distintas fuentes de error que pueden surgir en el diseño de experimentos y el análisis de datos para poder controlar e informar de su efecto.
3. Organizar, filtrar, describir y sintetizar los datos experimentales, bien con fines puramente descriptivos, bien como primer paso en el proceso estadístico de obtención de conclusiones generales a partir de muestras.
4. Reconocer las situaciones tipo de las que surgen datos estadísticos para familiarizarse con los modelos teóricos de los que se obtienen dichos datos.
5. Comprender el razonamiento probabilístico inductivo que permite obtener conclusiones acerca de un modelo teórico a partir de una serie de datos experimentales representativos evaluando el grado de error que se puede cometer.
6. Juzgar la corrección de estadísticas publicadas, localizando en su caso los puntos críticos.
7. Tomar decisiones a partir de datos experimentales.
8. Organizar y planificar estrategias de trabajo razonadamente.

A su vez, los resultados de aprendizaje se concretan en que el alumno sea capaz de:

1. Manejar las distintas escalas de medida y posibilidades de las mismas en el análisis estadístico.

2. Discriminar entre los objetivos de un análisis estadístico: descriptivo e inferencial.
3. Distinguir entre una población estadística y una muestra de la misma.
4. Comprender la información proporcionada por una tabla estadística que ordena los datos de una muestra.
5. Resumir la información de una muestra mediante medidas de centralización, dispersión y posición.
6. Comparar la información obtenida de muestras diferentes.
7. Reconocer el grado de dependencia existente entre diferentes características de una muestra.
8. Modelizar mediante una función (lineal o no lineal) la dependencia existente entre las distintas características de la muestra. Utilizar el modelo para la predicción. Fiabilidad de la misma.
9. Conocer la base probabilística de la Inferencia estadística.
10. Asignar a distintos comportamientos de la vida real modelos estadísticos. Identificar las distintas distribuciones.
11. Utilizar técnicas descriptivas de clasificación y obtención de información a través de parámetros característicos de la muestra o población analizada.
12. Estimar parámetros desconocidos de una población a partir de una muestra.
13. Manejar principios y aplicaciones de los contrastes de hipótesis estadísticos.
14. Comparar dos poblaciones a partir de parámetros característicos y desconocidos de las mismas.
15. Formular problemas reales en términos estadísticos (estimación de parámetros, contraste de hipótesis,…) y aplicar la Inferencia estadística a su resolución.
16. Poseer destreza en el manejo de tablas, calculadoras y paquetes estadísticos.
17. Ser capaz de utilizar la Estadística como herramienta necesaria en su futuro ejercicio profesional.

5. Contenidos

- ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA: Conceptos básicos: Población y muestra. Parámetros y estadísticos. Distribuciones de frecuencias. Representaciones gráficas. Medidas de tendencia central, posición y dispersión. Regresión y correlación lineal. Otros tipos de regresión.
- CÁLCULO DE PROBABILIDADES: Sucesos. Concepto de probabilidad y propiedades. Teoremas fundamentales en probabilidad: Teorema de Bayes. Variable aleatoria. Función de distribución. Modelos de probabilidad más usuales en Ingeniería, sus características más importantes y sus aplicaciones.
- INFERENCIA ESTADÍSTICA: Estimación puntual. Estimación por intervalos: coeficiente de confianza. Construcción de intervalos de confianza para los parámetros habituales. Contraste de hipótesis paramétricas: Conceptos relacionados con el contraste de hipótesis. Contrastes no paramétricos: Test ji-cuadrado, ajuste a una distribución, tests de independencia y de homogeneidad. Tests de normalidad. Inferencia en regresión.

6. Metodología y plan de trabajo

1.- El aprendizaje en grupo con el profesor.

Se utilizará una combinación de lección magistral, aprendizaje basado en problemas y el planteamiento de ejemplos prácticos básicos en las clases expositivas. De esta forma, el profesor podrá incidir en las ideas más importantes de cada tema, discriminando lo fundamental de lo más accesorio, y presentar una determinada forma de trabajar y estudiar la asignatura.

En las prácticas de aula, si el número de alumnos está alrededor de los 40, se utilizará el modelo participativo y el trabajo en equipo como elemento esencial en aprendizaje basado en problemas. El profesor fomentará la comunicación con el alumnado. Una metodología similar se utilizará en las clases de prácticas de laboratorio, así como en las tutorías grupales. En las prácticas de laboratorio se favorecerá la participación del alumno en la experimentación, con el planteamiento de ejemplos reales y simulados. El alumnado deberá preparar la materia previamente a las clases para que durante las horas presenciales se debatan las dudas conceptuales y dedicar el tiempo necesario a resolver ejercicios guiados.

2.- El estudio individual.

El trabajo personal que un estudiante debe realizar para adquirir la capacidad de abstracción que le permite aplicar los procedimientos estadísticos a los diversos problemas con los que se irá enfrentando es importante. Se tratará de dirigir al alumno en actividades orientadas al aprendizaje basado en problemas utilizando una gama amplia de situaciones

realistas a las que se puede enfrentar un ingeniero con ayuda de la Estadística.

3.- El trabajo en grupo del alumnado.

En las clases de prácticas de aula, prácticas de laboratorio y tutorías grupales se fomentará que el alumnado pueda trabajar en grupo. Se promoverá la comunicación, indicando las ventajas de la solidaridad en la búsqueda de objetivos comunes y el reparto las responsabilidades.

3.- La Tutoría.

Las tutorías se realizan individualmente para resolver aquellas dudas que el alumno no haya solucionado por su cuenta.También se facilitará al alumno la posibilidad de plantear sus dudas a través del correo electrónico. En las clases de tutorías grupales pueden debatirse algunos de los problemas más generales que se encuentra el alumno para adquirir las competencias.

		TRABAJO PRESENCIAL								**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	**Aprox. 37**	**5**	**4**	**4**				**1**	**14**			**23**
CÁLCULO DE PROBABILIDADES	**Aprox. 55,25**	**14**	**5**	**0**		**1**		**1,5**	**21,5**			**33,75**
INFERENCIA ESTADÍSTICA	**Aprox. 57,75**	**7**	**4**	**9**		**1**		**1,5**	**22,5**			**35,25**
Total	**Aprox. 150**	**26**	**13**	**13**		**2**		**4**	**58**			**92**

Las horas dedicadas a las diferentes partes de la asignatura, y que están recogidas en el cuadro anterior, hay que

considerarlas aproximadas.

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	**26**	**44.83%**	**58 (38.67%)**
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	**13**	**22.41%**	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	**13**	**22.41%**	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales	**2**	**3.45%**	
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	**4**	**6.90%**	
No presencial	Trabajo en Grupo			**92 (61.33%)**
	Trabajo Individual			
	Total	**150**		

MODALIDADES	Horas	%
Prácticas de Laboratorio	14.0	9.33
Clases Expositivas	28.0	18.67
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Evaluación	0.0	0.0
No Presenciales	92.0	61.33
Prácticas de Aula/Semina	14.0	9.33
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

La evaluación de la asignatura consta de dos partes. En las dos se valorará si el alumno adquirió las capacidades y resultados de aprendizaje previstos al comienzo del semestre.

La primera parte consiste en valorar si el alumno adquirió las capacidades planteadas al principio del semestre teniendo en cuenta el trabajo autónomo y en grupo realizado en las clases. En esta primera parte también se valorarán el trabajo autónomo o grupal realizado por el alumno durante el curso, así como su participación activa en el desarrollo de la

asignatura. El peso total de esta parte es del 40% en la nota final. Para su evaluación, se realizará una prueba relativa a las clases prácticas para conocer si el alumno alcanzó los resultados de aprendizaje previstos (RES 1 a RES 8) mediante la utilización del paquete estadístico R que habrá manejado previamente con un peso del 15% en la nota final. La prueba, consensuada por todos los profesores de prácticas, consistirá en la resolución de ejercicios y ejecución de tareas reales y/o simuladas según la metodología de resolución empleada a lo largo de la asignatura con la ayuda del paquete estadístico R para realizar los cálculos necesarios en cada caso. También se recogerán ejercicios que el alumno resolverá en clase en fechas concretas: un primer bloque se referirá al módulo de estadística descriptiva con un peso total del 15% en la nota final, el segundo bloque será relativo al módulo de cálculo de probabilidades con un peso total de un 10% en la nota final. Esta primera parte se evaluará una única vez en los términos descritos, conservándose la calificación obtenida (si el alumno no hubiese concurrido a alguna de las evaluaciones descritas su calificación será de 0 puntos) tanto para la convocatoria Ordinaria como para las Extraordinarias correspondientes.

La segunda parte consiste en comprobar si el alumno alcanzó las capacidades previstas mediante la evaluación de los resultados de aprendizaje alcanzados. Para ello se realizará un examen teórico-práctico que tendrá lugar al final del semestre. En este examen también se puntúa una parte del trabajo autónomo y grupal del alumno, el correspondiente al conocimiento de los conceptos, la resolución de problemas y la capacidad de comunicarlos y transmitirlos en forma escrita (en este caso podrá penalizarse la incorrección lingüística y ortográfica del alumno). La prueba consistirá en la resolución de ejercicios y ejecución de tareas reales y/o simuladas según la metodología de resolución empleada a lo largo de la asignatura. El peso total de la misma en la nota final es el 60%. La evaluación de esta parte podrá realizarse mediante preguntas de tipo objetivo (tipo test) o no objetivo (de desarrollo), o de ambos tipos.

Sistemas de evaluación	**Resultados de aprendizaje**	**Porcentaje**
Examen sobre prácticas de laboratorio (con ejecución de tareas reales y/o simuladas) y valoración sobre trabajos individuales y en grupo y participación activa en clase.	CB1, CG3, CG4, CG5, CG14, CG15 (de RES 1 a RES 8)	15
Ejercicios resueltos en clase en fechas concretas 1. Módulo de Estadística Descriptiva 2. Módulo de Cálculo de Probabilidades	CB1, CG3, CG4, CG5 (de RES 1 a RES 8)	 15 10
Examen teórico-práctico (prueba escrita y de ejecución de tareas reales y/o simuladas)	CB1, CG3, CG4, CG5 (de RES 1 a RES 8)	60

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Arnaldos, F., Díaz, M.T., Faura, U., Molera, L., Parra, I.: ***"Estadística Descriptiva para economía y Administración de empresas"***, Thomson, 2003.

Canavos, G.C.: ***"Probabilidad y estadística. Aplicaciones y métodos"***, Mc Graw Hill, 1988.

Cao, R *et al.* **Introducción a la Estadística y sus aplicaciones**. Ediciones Pirámide. 2001

Colubi, A, González, G:**Curso de Estadística Aplicada**. Ediciones Lobo. 2010.

Colubi, A , González, G:**Problemas resueltos de Estadística Aplicada**. Ediciones Lobo. 2010.

Devore, J.L.: ***"Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias"***. Thomson, 2005.

Kenett, R.S., Zacks, S.: ***"Estadística industrial moderna"***. Thomson, 2000.

Mendenhall, W., Sincich, T.: ***"Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias"***. Prentice Hall, 1997.

Navidi, W. **Estadística para ingenieros y científicos**. McGraw Hill. 2006.

Peña, D.: ***"Estadística. Modelos y métodos"***. Alianza Universidad, 1991.

Peña, D.: ***"Fundamentos de Estadística"***. Alianza editorial, 2001.

Scheaffer, R.L., Mc Clave, J.T.: ***"Probabilidad y estadística para ingeniería"***. Grupo Editorial Iberoamérica, 1993.

Walpole, R.E., Myers, R.H.,Myers, S.L.: ***"Probabilidad y estadística para ingenieros"***. Pearson Educación, 1998.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Fundamentos de Informática		**CÓDIGO**	GIFOMN01-1-005
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Formación Básica	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Garcia Fuente Maria Del Pilar Almudena		agarciaf@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Suarez Fernandez Maria Del Rosario		mrsuarez@uniovi.es		
Garcia Carbajal Santiago				
Diaz Fernandez Maria Eugenia				
Garcia Fernandez Roberto		garciaroberto@uniovi.es		
Garcia Fuente Maria Del Pilar Almudena		agarciaf@uniovi.es		
Fernandez De Arriba Marta				
Riva Alvarez Claudio A . De La		claudio@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura recoge parte de las competencias de conocimientos básicos que ha de desarrollar el alumno, concretamente en ella se abarcan las que hacen referencia a los conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería. También recoge las siguientes competencias trasversales: capacidad de abstracción, capacidad de resolución de problemas, creatividad y trabajo en grupo.

Tras la enmarcación de la asignatura, tanto en la propia informática como en las demás disciplinas de la titulación, se llevarán a cabo introducciones a los campos que conforman los títulos de sus cuatro principales temas del programa: componentes software y hardware, sistemas operativos, programación y bases de datos, con una mayor incidencia en la programación que se concretará en el lenguaje de programación de propósito general Python, que es potente y versátil para cualquier rama de la ingeniería. La asignatura tiene un marcado carácter práctico para que el alumno aprenda interactuando con el ordenador, herramienta que le será imprescindible tanto a lo largo de sus estudios de grado como en la vida profesional.

3. Requisitos

Por ser una asignatura de competencias básicas no requiere ningún conocimiento específico previo que no haya sido desarrollado en las etapas de formación anteriores del alumno; no obstante, se considera que el alumno está mínimamente familiarizado como usuario común con el ordenador, y todos los conocimientos y destrezas añadidas que posea redundarán en un mayor provecho y menor esfuerzo en la asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Las competencias que se desarrollarán en esta asignatura, entendidas en el marco de una asignatura de carácter introductorio y breve, son:

- Competencia general:

  CG07-Saber aplicar conocimientos básicos de informática relativos al ámbito de estudio y de las

tecnologías de información y comunicación (TICs)

- Competencias básicas:

CE09-Conocer el funcionamiento básico de un ordenador y los sistemas operativos

CE10-Diseñar algoritmos y conocer distintas herramientas de programación para la resolución de problemas en ingeniería

CE11 Conocer y diseñar bases de datos

Estas competencias se concretan en los siguientes resultados de aprendizaje:

- Respecto a conocimientos básicos sobre el uso de los ordenadores

MB-RA45: Ubicar la informática dentro de las disciplinas de ingeniería.

MB-RA46: Conocer los fundamentos del sistema binario para entender la representación de la información en los ordenadores.

MB-RA47: Identificar los componentes hardware que constituyen un sistema informático, así como su interconexión en redes, y comprender el funcionamiento básico de los mismos.

MB-RA48: Distinguir los principales periféricos utilizados en un sistema informático y de manera específica en el campo de la ingeniería.

MB-RA49: Clasificar los distintos tipos de software que se utilizan en un sistema informático.

MB-RA50: Identificar y clasificar distintos tipos de sistemas informáticos y sus ámbitos de aplicación.

- Respecto a conocimientos básicos sobre sistemas operativos

MB-RA51: Conocer las principales funciones que desempeña un sistema operativo.

MB-RA52: Analizar qué servicios proporciona el sistema operativo a los programas y a los usuarios finales.

MB-RA53: Identificar los principales sistemas operativos se utilizan en entornos profesionales propios de la ingeniería y utilizar los principales servicios a nivel de usuario.

- Respecto a conocimientos básicos sobre bases de datos

MB-RA54: Conocer las principales funciones que desempeña un sistema de gestión de bases de datos.

MB-RA55: Realizar modelos de datos para problemas sencillos.

MB-RA56: Usar expresiones básicas para recuperar y modificar información almacenada en una base de datos.

MB-RA57: Identificar qué sistemas de gestión de bases de datos se utilizan en entornos profesionales propios de la ingeniería.

- Respecto a conocimientos básicos sobre programas de aplicación

MB-RA58: Identificar los principales programas de aplicación que se utilizan en entornos profesionales propios de la ingeniería.

- Respecto a conocimientos básicos sobre programación de ordenadores

MB-RA59: Comprender el concepto de algoritmo y el proceso de abstracción de un problema en la programación.

MB-RA60: Identificar el proceso de desarrollo de un programa y su ubicación dentro del proceso general de Ingeniería del Software.

MB-RA61: Reconocer las estructuras de datos elementales que proporciona un lenguaje de programación estructurado.

MB-RA62: Manejar las estructuras de control elementales de un lenguaje de programación estructurado.

MB-RA63: Abstraer operaciones.

MB-RA64: Diseñar pequeñas aplicaciones para resolver problemas elementales en entornos de trabajo colaborativo.

5. Contenidos

El desglose en temas y apartados de las materias que abarca la asignatura es el siguiente:

1. *Introducción*
   - Visión general de la informática, en el contexto de las demás disciplinas de la ingeniería
   - Estructura y funcionamiento de un ordenador
   - Representación de la información en un ordenador
2. *Introducción a la programación*
   - Abstracción de problemas para su programación: conceptos fundamentales
   - Variables, expresiones, asignación.
   - Uso de entrada/salida por consola
   - Manejo de estructuras básicas de control de flujo: secuencial, alternativa y repetitiva
   - Definición y uso de subprogramas y funciones. Ámbito de variables
   - Entrada/Salida a ficheros
   - Tipos y estructuras de datos básicas
   - Procesos de desarrollo de un programa. Del alto nivel a la ejecución en el procesador. Lenguajes compilados y lenguajes interpretados.
3. *Componentes hardware y software de un sistema informático*
   - Estructura y funcionamiento de un ordenador: Arquitectura de Von Neumann y el lenguaje máquina
   - Dispositivos periféricos
   - Interconexión de sistemas: tipos, mecanismos y aplicaciones
   - Tipos de software: software de base y software de aplicación
   - Tipos de sistemas informáticos y sus ámbitos de aplicación
4. *Introducción a las bases de datos*
   - Concepto de base de datos
   - Fundamentos del modelo relacional de datos
   - Realización de consultas y modificaciones
   - Sistemas de Gestión de Bases de datos en entornos profesionales de la ingeniería
5. *Introducción a los sistemas operativos*
   - Concepto y funciones que desempeña un sistema operativo
   - Interfaz y servicios que ofrece a los programas
   - Interfaz y servicios que ofrece a los usuarios
   - Sistemas operativos utilizados en entornos profesionales de ingeniería

Descripción genérica de las prácticas de laboratorio correspondientes a cada tema teórico:

1. Introducción a las herramientas en el laboratorio de prácticas (1h)

   a. La hoja de cálculo como herramienta (3h)

2. Programación (15h)

3. El hardware del computador (1,5h)

4. Diseño, implementación y explotación de una base de datos (4,5h)

5. Manejo avanzado del sistema operativo. Introducción a Linux. (3h)

6. Metodología y plan de trabajo

Las actividades presenciales del alumno consistirán en la asistencia a clases expositivas, a prácticas de laboratorio y a tutorías grupales. En las clases expositivas el profesor alternará la exposición de los contenidos teóricos de la asignatura con la realización de ejemplos y ejercicios sobre los mismos, fomentando en lo posible la participación del alumnado en la resolución de problemas, colaborando con sus compañeros en pequeños grupos. Las prácticas de laboratorio serán por el contrario individuales, para asegurar la adquisición de las habilidades prácticas básicas por cada alumno. Las tutorías grupales se dedicarán a la puesta en común por parte de los alumnos de las dudas y dificultades que se les hayan presentado durante el proceso de aprendizaje. El profesor también puede usar estas horas para guiar los trabajos en grupo.

Las actividades no presenciales consistirán en el estudio de la materia teórica, la realización de los ejercicios y problemas que el profesor proponga o publique a través del Campus Virtual, y la realización de trabajos en grupo.

La asignatura requiere un total 150 horas entre trabajo presencial y no presencial del alumno.

Las actividades formativas y su distribución en horas será la siguiente:

Tipo	Horas	
		H
Clases expositivas	28	60
Clases prácticas de laboratorio	28	
Tutorías grupales	2	
Sesiones de evaluación	2	
Trabajo individual	70	90
Trabajo en grupo	20	
		150

La relación de las actividades propuestas con las competencias es la siguiente:

Modo	Tipo	Competencias
Trabajo Presencial	Clases expositivas	CI01, CT01, CT02, CT03, CT04
	Clases prácticas de laboratorio	CI01, CT01, CT02, CT03, CT04
	Tutorías grupales	CI01, CT04
	Sesiones de evaluación	CI01, CT01, CT02, CT03, CT04
Trabajo Personal del Estudiante	Trabajo individual	CI01, CT01, CT02, CT03
	Trabajo en grupo	CI01, CT01, CT02, CT03, CT04

El desglose del trabajo por temas es el siguiente:

		TRABAJO PRESENCIAL					TRABAJO NO PRESENCIAL		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula de informática*	*Tutorías grupales*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Tema 1.	10	2	4			6		4	4
Tema 2.	86	15	15			30	20	36	56
Tema 3	13,5	3	1,5			4,5		9	9
Tema 4	21,5	5	4,5			9,5		12	12
Tema 5	15	3	3			6		9	9
-	4			2	2	4			
Total	**150**	**28**	**28**	**2**	**2**	**60**	**20**	**70**	**90**

El resumen por modalidades de trabajo se muestra seguidamente:

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	28	18.7	60
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres			
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	28	18.7	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales	2	1.3	
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	2	1.3	
No presencial	Trabajo en Grupo	20	13.3	90
	Trabajo Individual	70	46.7	
	Total	150		

MODALIDADES	Horas	%
No Presenciales	92.0	61.33
Prácticas de Aula/Semina	0.0	0.0
Evaluación	0.0	0.0
Clases Expositivas	28.0	18.67
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Prácticas de Laboratorio	28.0	18.67
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Convocatoria ordinaria

La única modalidad de evaluación que se considerará en esta convocatoria es la evaluación continua.

La calificación final de la evaluación continua constará de dos partes, teoría y práctica, con los siguientes pesos:

· Teoría 50%

· Prácticas 50%

La calificación de la parte teórica se dividirá a su vez en dos partes: controles de teoría realizados a lo largo del curso y un trabajo en grupo, con los siguientes pesos:

· Controles de teoría: 80%

· Trabajo en grupo: 20%

La nota de la evaluación práctica se obtendrá mediante trabajos individuales que consistirán en resolución de problemas durante las sesiones prácticas que serán evaluados por los profesores.

Si no se alcanza un 4 (sobre 10) en alguna de las dos partes, la calificación final será de suspenso. Para superar la evaluación continua la calificación final debe ser de al menos un 5 sobre 10.

Las actividades evaluables no realizadas por el alumno, entrarán a contabilizar en el cómputo de la nota correspondiente con un cero. No obstante, si el peso total de estas actividades supone más del 50% de la nota total, la calificación final será “no presentado”.

Convocatoria extraordinaria

La evaluación constará de un examen teórico y uno práctico, con los siguientes porcentajes sobre la nota final:

· Examen extraordinario de teoría: 50%

· Examen extraordinario de prácticas: 50%

Habrá que alcanzar al menos un 5 en el examen teórico y un 5 el examen práctico para realizar el cómputo de la calificación final.

Los alumnos que hayan obtenido una nota mayor o igual a 5 en una de las dos partes de la convocatoria ordinaria, no tendrán obligación de examinarse en las convocatorias extraordinarias (durante ese curso académico) de la parte superada.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Recursos bibliográficos

- Introducción a la Informática. 6ª Edición

  Autor: George Beekman

  Editorial: Pearson - Prentice Hall, 2004

Recursos bibliográficos Complementarios

- Conceptos de Informática, Serie Schaum.

  Autores: Prieto, A., Prieto, B

  Editorial: McGraw Hill, 2005

- Introducción a la Informática. 4ª Edición

  Autores: Alberto Prieto, Antonio Lloris, J.C.Torres

  Editorial: McGraw Hill, 2006

- Fundamentos de Bases de Datos (5ª edición)

  Autores: A. Silberschatz, H.F; Korth, S. Sudarshan

  Editorial: McGraw Hill, 2006

· Manuales y recursos *on line* sobre el lenguaje de programación utilizado en prácticas de laboratorio.

Recursos software

- Software básico para la realización de prácticas en el laboratorio: sistemas operativos Windows y Unix o Linux, paquete de ofimática (hoja de cálculo, procesador de texto, sistema de gestión de bases de datos,...).
- Entorno de desarrollo portable para el lenguaje utilizado en prácticas de programación.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Mecánica y Termodinámica		**CÓDIGO**	GIFOMN01-1-006
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Formación Básica	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano English	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Palacios Diaz Sergio Luis		slpalacios@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Palacios Diaz Sergio Luis		slpalacios@uniovi.es		
Garcia Fuertes Wifredo		wifredo@uniovi.es		
Diaz Crespo Maria Rosario		charo@uniovi.es		
Iglesias Pastrana Roberto Luis		roberto@uniovi.es		
Fernandez Calleja Javier Jesus		jfcalleja@uniovi.es		
Fernandez Diaz Julio Manuel		julio@uniovi.es		

2. Contextualización

Contextualización

La asignatura pertenece a la Materia de Física del Módulo de Formación Básica y se imparte en el primer semestre de primer curso.

3. Requisitos

Requisitos

Se recomienda haber cursado Física en 2º de bachillerato y tener conocimientos matemáticos previos de cálculo vectorial, trigonometría y derivación e integración de funciones de una variable.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Los objetivos de esta asignatura están relacionados con las siguientes competencias generales transversales de la titulación:

CG03 Ser capaz de analizar y sintetizar.

CG04 Ser capaz de organizar y planificar.

CG06 Ser capaz de utilizar una o más lenguas extranjeras.

CG07 Saber aplicar conocimientos básicos de informática relativos al ámbito de estudio y de las tecnologías

de información y comunicación (TICs).

CG08 Ser capaz de gestionar la información.

CG09 Ser capaz de resolver problemas.

CG10 Ser capaz de tomar decisiones.

CG11 Saber gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo y organizar los recursos disponibles.

CG12 Ser capaz de trabajar en equipo.

CG15 Ser capaz de conocer otras culturas y costumbres y reconocer la diversidad y multiculturalidad.

CG16 Ser capaz de desarrollar un razonamiento crítico.

CG19 Ser capaz de aprender de manera autónoma.

CG24 Ser capaz de tener motivación por la calidad.

CG25 Ser capaz de tener sensibilidad hacia temas medioambientales.

CG26 Saber comprometerse con la igualdad de sexo, tanto en los ámbitos laborales como personales, uso de lenguaje no sexista, ni racista.

CG27 Saber comprometerse con la igualdad de derechos de las personas con discapacidad

CG28 Saber comprometerse con una cultura de paz.

Asimismo, los objetivos conciernen a las siguientes competencias específicas:

CB06 Aplicar los conocimientos generales de física a problemas en Ingeniería.

CB08 Comprender los fundamentos físicos relacionados con la mecánica y la termodinámica y su aplicación en la resolución de problemas propios de la ingeniería.

Las competencias antedichas se deben concretar en los siguientes resultados de aprendizaje:

- MB-RA27 Manejar con corrección la simbología física recomendada, tanto en cuanto a magnitudes como a unidades.
- MB-RA28 Entender la descripción físico-matemática del movimiento de una partícula y conocer las magnitudes que lo cuantifican.
- MB-RA29 Comprender las leyes y teoremas que relacionan el movimiento de las partículas con las causas que lo provocan.
- MB-RA30 Comprender los conceptos y principios necesarios para el estudio de procesos de intercambio de calor en sistemas cerrados de gases ideales.
- MB-RA31 Adquirir las destrezas relacionadas con el trabajo de laboratorio y con el tratamiento de medidas y errores.

5. Contenidos

Tema 1.Magnitudes físicas. Tratamiento de errores de medidas.

Cantidad, unidad, magnitud y medida. Tipos de magnitudes. Sistemas de unidades. Dimensión de una magnitud. Magnitudes adimensionales. Principio de homogeneidad. Teoría de errores.

Tema 2.Cinemática de la partícula.

Sistemas de referencia. Vector de posición y trayectoria. Velocidad. Aceleración. Componentes intrínsecas de la velocidad y de la aceleración. Movimientos particulares.

Tema 3.Dinámica de la partícula: Fuerzas.

Leyes de Newton. Sistemas de referencia inerciales. Conservación del momento lineal. Fuerzas solicitantes y reacciones. Rozamiento al deslizamiento. Fuerzas elásticas. Teorema del momento angular. Fuerzas centrales.

Tema 4.Dinámica de la partícula: Trabajo y energía.

Trabajo. Potencia. Fuerzas conservativas. Teorema de la energía cinética. Teorema de la energía mecánica.

Tema 5.Introducción a la dinámica del sólido rígido.

Centro de masas. Momentos de inercia. Teorema de Steiner. Movimiento de traslación. Momento angular respecto a un eje fijo. Dinámica del movimiento de rotación en torno a un eje fijo. Movimiento general.

Tema 6.Termometría y calorimetría. Primer principio de la termodinámica.

Principio cero: Equilibrio térmico. Escalas termométricas. Sistemas termodinámicos y ecuación de estado. Tipos de sistemas y procesos termodinámicos. Procesos en sistemas cerrados de gases ideales. Trabajo de expansión en procesos cuasiestáticos. Interpretación cinética de la temperatura: Energía interna. Experiencia de Joule. Primer principio de la Termodinámica. Calores específicos de gases ideales. Procesos politrópicos. Cambios de fase y calor latente.

Tema 7.Segundo principio de la termodinámica.

Procesos cuasiestáticos. Procesos reversibles e irreversibles. Teorema de Carnot. Segundo principio de la Termodinámica. Eficiencia de motores y máquinas de ciclo inverso. Entropía.

6. Metodología y plan de trabajo

Todas las diferentes actividades están encaminadas a que el alumno adquiera las competencias generales y específicas relacionadas con la materia.

En las siguientes tablas se detalla la relación entre las actividades formativas y las competencias que debe adquirir el estudiante en cada una de las actividades.

ACTIVIDADES PRESENCIALES	
CLASES EXPOSITIVAS (CE/SE)	
Actividad	**Competencias**
1. Exposición y explicación de los contenidos teóricos de la asignatura por parte del profesor	CG03, CG06, CG08, CG10, CG11, CG15, CG16, CG24, CG25, CG26, CG27, CG28, CB06, CB08
2. Ejemplificación de los contenidos de la asignatura y resolución de problemas—tipo por parte del profesor	
3. Actividades de evaluación en grupos grandes	
PRÁCTICAS DE AULA/SEMINARIOS/TALLERES (PA/SE)	
Actividad	**Competencias**
4. Resolución de problemas	CG03, CG04, CG08, CG09, CG15, CG16, CG19, CG24, CG25, CG26, CG27, CG28, CB06, CB08
5. Actividades formativas en grupos de trabajo	
6. Exposición y defensa de problemas, trabajos, proyectos	
7. Actividades de evaluación en grupos reducidos	
PRÁCTICAS DE LABORATORIO (PL/SE)	
Actividad	**Competencias**
8. Manejo de equipos de medida en laboratorio	CG03, CG04, CG06, CG07, CG08, CG09, CG10, CG15, CG16, CG19, CG24, CG25, CG26, CG27, CG28, CB06, CB08
9. Uso de software de simulación y/o tratamiento de datos experimentales	
10. Análisis de resultados y realización de informes de prácticas	
11. Actividades de evaluación en grupos muy reducidos	
EVALUACIÓN FINAL (SE)	
12. Evaluación final	CG03, CG04, CG06, CG08, CG10, CG11, CG16, CG24, CG25, CG26, CG27, CG28, CB06, CB08

ACTIVIDADES NO PRESENCIALES (TRG/TRI)	
Actividad	**Competencias**
13. Trabajo individual	CG03, CG04, CG06, CG07, CG08, CG09, CG10, CG11, CG15, CG16, CG19, CG24, CG25, CG26, CG27, CG28, CB06, CB08
14. Trabajo en grupo	

		TRABAJO PRESENCIAL								**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Tema 1	10.5	2	0.5	2.5				0.5	5.5	1	4	5
Tema 2	27.5	5.5	2	1.5				0.5	9.5	3	15	18
Tema 3	30.5	6.5	2					1	9.5	3	18	21
Tema 4	14	4	1.5					0.5	6	2	6	8
Tema 5	26	4	2	1.5				0.5	8	3	15	18
Tema 6	23	5.5	3	1.5				0.5	10.5	2.5	10	12.5
Tema 7	18.5	5	2	1.5				0.5	9	1.5	8	9.5
Total	**150**	**32.5**	**13**	**8.5**				**4**	**58**	**16**	**76**	**92**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	32.5	21.7	58
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	13	8.7	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	8.5	5.7	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales			
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	4	2.7	
No presencial	Trabajo en Grupo	16	10.6	92
	Trabajo Individual	76	50.6	
	Total	150	100	150

MODALIDADES	Horas	%
Evaluación	0.0	0.0
No Presenciales	92.0	61.33
Clases Expositivas	35.0	23.33
Tutorías Grupales	0.0	0.0
Prácticas de Laboratorio	9.0	6.0
Prácticas de Aula/Semina	14.0	9.33
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Evaluación ordinaria.

Para estudiantes a tiempo completo.

Bloque 1: CE+PA

Sistema de evaluación: Pruebas objetivas escritas teóricas y/o prácticas de realización individual.

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA30

Porcentaje: 70%, que se distribuye como sigue:

a) Un 30% corresponde a evaluación continua mediante varias pruebas objetivas o prácticas que se irán realizando a lo largo del curso. Sólo podrán optar a la evaluación continua los alumnos que asistan al menos a un 75% de las CE/PA.

b) Un 40% corresponde al examen final ordinario.

Bloque 2: PL

Sistema de evaluación: Evaluación de prácticas de laboratorio

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA31

Porcentaje: 20%, que se distribuye como sigue:

a) Un 10% por asistencia y actitud positiva (atención, aprovechamiento, etc.) al menos a un 75% de las sesiones de prácticas de laboratorio.

b) Un 10% por la evaluación de informes de laboratorio o la realización de pruebas objetivas durante las sesiones de prácticas de laboratorio.

c) Aquellos estudiantes cuya nota total de los apartados a) y b) de este Bloque sea inferior al 5% perderán el derecho a la evaluación continua (30% del apartado a del Bloque 1).

Bloque 3: Control de asistencia

Sistema de evaluación: Control de asistencia y notas del profesor acerca de la participación activa del alumno en actividades individuales y colectivas durante el proceso de aprendizaje en las CE y PA.

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA30

Porcentaje: 10%.

La máxima puntuación que podrá conseguir un alumno a tiempo completo es de 10.

Para estudiantes a tiempo parcial.

Los alumnos que cursen la asignatura en régimen de dedicación a tiempo parcial deberán asistir obligatoriamente al menos a un 75% de las sesiones de prácticas de laboratorio y con ello podrán acceder al 20% correspondiente a la evaluación de las mismas.

Bloque 1: CE+PA

Sistema de evaluación: Pruebas objetivas escritas teóricas y/o prácticas de realización individual.

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA30

Porcentaje: 40%, que se corresponde al examen final ordinario.

Bloque 2: PL

Sistema de evaluación: Evaluación de prácticas de laboratorio

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA31

Porcentaje: 20%, que se distribuye como sigue:

a) Un 10% por asistencia y actitud positiva (atención, aprovechamiento, etc.) al menos a un 75% de las sesiones de prácticas de laboratorio.

b) Un 10% por la evaluación de informes de laboratorio o la realización de pruebas objetivas durante las sesiones de prácticas de laboratorio.

La máxima puntuación que podrá conseguir un alumno a tiempo parcial es de 6.

Evaluación extraordinaria.

Para todos los estudiantes.

Bloque 1: CE+PA

Sistema de evaluación: Pruebas objetivas escritas teóricas y/o prácticas de realización individual.

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA30

Porcentaje: 70%.

Bloque 2: PL

Sistema de evaluación: Pruebas objetivas escritas relativas a las prácticas de laboratorio.

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA31

Porcentaje: 10%.

La máxima puntuación que podrá conseguir un alumno a tiempo completo es de 8.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

A lo largo del curso, cada profesor especificará el material bibliográfico recomendado para los diversos bloques temáticos de la asignatura. A título informativo, a continuación se relacionan textos que pueden ser recomendables para alguno de los bloques temáticos. Para el desarrollo de las prácticas de laboratorio, se pondrán guiones de prácticas a disposición del alumno.

Alonso, M., Finn, E. J., 1995. *Física*, Addison-Wesley.

Halliday, D., Resnick, R., Walker J., 2001. *Fundamentos de Física*, (2 vols.), Compañía Editorial Continental, México.

Young, H. D., Freedman, R. A. Sears, F. W., Zemansky, M. W., 2009. *Física universitaria*(2 vols.), Pearson.

Serway, R. A., Jewett, J. W., 2005, *Física para Ciencias e Ingeniería* (2 Vols.), Thomson.

Tipler, P. A., Mosca, G., 2010. *Física para la ciencia y la tecnología* (2 vols.), Reverté.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Métodos Numéricos		**CÓDIGO**	GIFOMN01-1-007
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Formación Básica	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Rios Fernandez Maria Reyes De Los		reyes@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Mañanes Perez Ana Maria		mananes@uniovi.es		
San Luis Fernandez Ana Maria		sanluis@uniovi.es		
Aranda Guillen Tomas		aranda@uniovi.es		
Garcia Rodriguez Jose Gabriel		gabriel@uniovi.es		
Nieto Fernandez Maria Covadonga		cnieto@uniovi.es		
Rios Fernandez Maria Reyes De Los		reyes@uniovi.es		
Vega Suarez Isidro		vega@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura Métodos Numéricos del Grado en Ingeniería se enmarca dentro de la Materia Matemáticas que forma parte de dicho plan de estudios y además es común a la asignatura que con el mismo nombre se imparte en otros grados de ingeniería. Por su naturaleza básica, sus conocimientos son imprescindibles para el desarrollo del resto de los módulos del grado.

3. Requisitos

Es recomendable poseer los conocimientos básicos de Álgebra Lineal y Cálculo.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Competencia específica BOE:

Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos de: álgebra lineal; geometría: geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

Competencias generales y transversales:

Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite pare el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad y razonamiento crítico.

Capacidad de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería.

Capacidad de organización y planificación en la resolución de problemas, trabajo en equipo y capacidad de aplicar los

conocimientos a la práctica.

Resultados de aprendizaje:

RA1: Identificar los distintos tipos de errores que se pueden cometer en la utilización de los métodos numéricos y comparar su eficiencia según el tipo de problema que se pretenda resolver, el grado de precisión requerido y el coste computacional.

RA2: Valorar y utilizar los métodos más adecuados para detectar las raíces de una ecuación no lineal.

RA3: Describir, analizar y utilizar métodos numéricos para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales y no lineales.

RA4: Resolver numéricamente problemas de interpolación, de ajuste de datos unidimensionales y de aproximación de funciones.

RA5: Utilizar fórmulas que permitan obtener de manera aproximada la derivada y la integral definida de una función.

RA6: Describir, utilizar y valorar métodos numéricos básicos para la resolución de ecuaciones diferenciales.

5. Contenidos

Tema 1: ARITMETICA FINITA. ANÁLISIS DEL ERROR

1.1: Conceptos de error

1.2: Aritmética de un computador

1.3: Análisis del error

Tema 2: RESOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES NO LINEALES

2.1:Método de bisección

2.2: Método de punto fijo

2.3: Método de Newton

Tema 3: RESOLUCIÓN DE SISTEMAS: MÉTODOS DIRECTOS

3.1: Método de Gauss

3.2: Métodos de factorización

Tema 4: RESOLUCIÓN DE SISTEMAS: MÉTODOS ITERATIVOS

4.1: Normas vectoriales y matriciales

4.2: Condicionamiento de un sistema

4.3: Métodos iterativos: Jacobi, Gauss-Seidel

4.4: Sistemas no lineales

Tema 5: INTERPOLACIÓN

5.1: Interpolación polinomial: fórmulas de Lagrange y Newton

5.2: Splines

Tema 6: MÍNIMOS CUADRADOS

6.1: Sistemas sobredeterminados

6.2: Ajuste de datos

Tema 7: DERIVACIÓN E INTEGRACIÓN NUMÉRICA

7.1: Reglas de cuadratura simples

7.2: Reglas de cuadratura compuestas

7.3: Derivación numérica

Tema 8: RESOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES

8.1: Ecuación de primer orden. Métodos de un paso

8.2: Sistemas de ecuaciones de primer orden

8.3: Ecuaciones de orden mayor que uno

6. Metodología y plan de trabajo

Plan de trabajo:

		TRABAJO PRESENCIAL						**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Tutorías grupales*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
1. Aritmética finita. Análisis del error.	75	1	0	4		2	28			47
2. Resolución numérica de ecuaciones no lineales.		3.5	1	4						
3. Métodos numéricos para la resolución de sistemas lineales: métodos directos		3	1	2						
4. Métodos numéricos para la resolución de sistemas lineales y no lineales.		3.5	1	2						
5. Interpolación	75	4	1	3		2	30			45
6. Ajuste de datos.		3	1	3						
7. Derivación e integración numérica.		3	1	3						
8. Resolución numérica de ecuaciones diferenciales.		3	1	2						
Total	**150**	**24**	**7**	**23**		**4**	**58**			**92**

Volumen total de trabajo del estudiante:

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	24	16%	58
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	7	4,67%	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	23	15,3%	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales			
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	4	2,67%	
No presencial	Trabajo en Grupo	92	61.33%	92
	Trabajo Individual			
	Total	150		

MODALIDADES	Horas	%
No Presenciales	92.0	61.33
Evaluación	0.0	0.0
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Tutorías Grupales	0.0	0.0
Clases Expositivas	28.0	18.67
Prácticas de Laboratorio	23.0	15.33
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

i) Se realizarán dos controles teórico-prácticos. El peso conjunto de estos controles en la calificación de la asignatura será del 50%.

ii) Se evaluará, con un peso en la calificación de la asignatura del 20%, los conceptos planteados

en las prácticas de aula.

iii) La evaluación de las prácticas de laboratorio se realizará de forma continuada y tendrá un peso del 20% de la

calificación. Para poder ser calificado es imprescindible haber asistido al 75% de las prácticas de laboratorio.

iv) Se considerará la participación activa y aprovechamiento del alumno en el desarrollo de la asignatura, con un peso de un 10%. La nota se obtendrá evaluando las respuestas del alumno planteadas por el profesor al conjunto de la clase.

v) Convocatorias extraordinarias: se realizará un examen escrito con un peso del 70% y un examen práctico de laboratorio con un peso del 30%.

Nota: En la convocatoria de julio los alumnos podrán sustituir el examen práctico por la nota obtenida en los apartados iii) y iv) anteriormente mencionados.

8. Evaluación del proceso docente.

Durante el curso se revisarán las actividades realizadas para detectar puntos fuertes y débiles y se introducirán modificaciones para mejorar el proceso.

Al final del curso se realizará un análisis de las actividades realizadas y se tendrán en cuenta los resultados de la Encuesta General de Enseñanza.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Recursos:

Aulas de teoría con ordenador para el profesor y cañón de proyección.

Aulas con ordenadores para las prácticas de laboratorio.

Aula Virtual de la Universidad de Oviedo

Bibliografía:

Burden, R.; Faires,J.D. **Análisis Numérico**. International Thomson Publishing Company. (7ª Ed.), 2002.

Chapra.S.C. ; Canale,R.P., **Métodosnumericos para ingenieros.** McGraw Hill (5ª Ed.), 2007.

Cordero, A; Hueso, J. **Problemas Resueltos de Métodos Numéricos**. Thomson. 2006.

Martín Llorente,I; Pérez García, V. **Cálculo numérico para computación en Ciencia e Ingeniería**. Síntesis.

Mathews, Fink,**Métodos Numéricos con Matlab.** Prentice Hall.

Moler, C. **Numerical Computing with Matlab.**

Quarteroni, A., Saleri, F. **Cálculo Científico con MATLAB y Octave.**

Robles del Peso, A; García Benedito, J. **Métodos numéricos en Ingeniería. Prácticas con Matlab.** Universidad de Oviedo, 2006.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Ondas y Electromagnetismo		**CÓDIGO**	GIFOMN01-1-008
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Formación Básica	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano English	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Fernandez Diaz Julio Manuel		julio@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Garcia Fuertes Wifredo		wifredo@uniovi.es		
Iglesias Pastrana Roberto Luis		roberto@uniovi.es		
Arganza García Blas		blas@uniovi.es		
Fernandez Diaz Julio Manuel		julio@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura pertenece a la Materia de Física del Módulo de Formación Básica y se imparte en el segundo semestre de primer curso.

3. Requisitos

Se recomienda haber cursado Física en 2º de bachillerato y tener conocimientos matemáticos previos de cálculo vectorial, trigonometría y derivación e integración de funciones de una variable.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Los objetivos de esta asignatura están relacionados con las siguientes competencias generales transversales de la titulación:

CG03 Ser capaz de analizar y sintetizar.

CG04 Ser capaz de organizar y planificar.

CG06 Ser capaz de utilizar una o más lenguas extranjeras.

CG07 Saber aplicar conocimientos básicos de informática relativos al ámbito de estudio y de las tecnologías de información y comunicación (TICs).

CG08 Ser capaz de gestionar la información.

CG09 Ser capaz de resolver problemas.

CG10 Ser capaz de tomar decisiones.

CG11 Saber gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo y organizar los recursos disponibles.

CG12 Ser capaz de trabajar en equipo.

CG15 Ser capaz de conocer otras culturas y costumbres y reconocer la diversidad y multiculturalidad.

CG16 Ser capaz de desarrollar un razonamiento crítico.

CG19 Ser capaz de aprender de manera autónoma.

CG24 Ser capaz de tener motivación por la calidad.

CG25 Ser capaz de tener sensibilidad hacia temas medioambientales.

CG26 Saber comprometerse con la igualdad de sexo, tanto en los ámbitos laborales como personales, uso de lenguaje no sexista, ni racista.

CG27 Saber comprometerse con la igualdad de derechos de las personas con discapacidad

CG28 Saber comprometerse con una cultura de paz.

Asimismo, los objetivos conciernen a las siguientes competencias específicas:

CB06 Aplicar los conocimientos generales de física a problemas en Ingeniería.

CB08 Comprender los fundamentos físicos relacionados con las vibraciones, ondas y electromagnetismo y su aplicación en la resolución de problemas propios de la ingeniería.

Las competencias antedichas se deben concretar en los siguientes resultados de aprendizaje:

- MB-RA27 Manejar con corrección la simbología física recomendada, tanto en cuanto a magnitudes como a unidades.
- MB-RA28 Entender el concepto de onda y conocer tanto su caracterización matemática como los fenómenos ondulatorios básicos.
- MB-RA29 Conocer los conceptos y leyes básicos del electromagnetismo y aplicarlos al análisis de situaciones electromagnéticas sencillas en el vacío y en medios materiales.
- MB-RA30 Aprender y poner en práctica las estrategias de resolución de problemas relativos a los distintos contenidos de la asignatura.
- MB-RA31 Adquirir las destrezas relacionadas con el trabajo de laboratorio y con el tratamiento de medidas y errores.

5. Contenidos

Tema 1. Oscilaciones

Oscilaciones libres. Oscilaciones amortiguadas. Oscilaciones forzadas.

Tema 2. Ondas: Generalidades. Ondas mecánicas.

Concepto de onda. Ecuación diferencial de ondas. Clasificación de ondas. Ondas armónicas. Ondas mecánicas. Fenómenos ondulatorios. Efecto Doppler.

Tema 3. Electrostática.

Carga eléctrica. Ley de Coulomb. Campo y potencial electrostático. Distribuciones de carga. Dipolo eléctrico. Ley de Gauss. Conductores. Condensadores. Energía del campo eléctrico. Dieléctricos.

Tema 4. Corriente eléctrica.

Intensidad y densidad de corriente eléctrica. Ley de Ohm. Resistencia. Efecto Joule. Generadores: Fuerza electromotriz.

Circuitos de corriente continua.

Tema 5. Magnetostática.

Campo magnético. Ley de Lorentz: Inducción magnética. Efecto Hall. Fuerza magnética sobre una corriente eléctrica. Momento del campo magnético sobre una espira. Ley de Biot-Savart. Fuerza entre corrientes. Teorema de Ampère. Energía del campo magnético. Magnetismo en la materia.

Tema 6. Campos electromagnéticos variables con el tiempo.

Inducción electromagnética: Ley de Faraday-Henry. Autoinducción. Ecuaciones de Maxwell. Circuitos RLC. Oscilaciones eléctricas.

6. Metodología y plan de trabajo

Todas las diferentes actividades están encaminadas a que el alumno adquiera las competencias generales y específicas relacionadas con la materia.

En las siguientes tablas se detalla la relación entre las actividades formativas y las competencias que debe adquirir el estudiante en cada una de las actividades.

ACTIVIDADES PRESENCIALES	
CLASES EXPOSITIVAS (CE/SE)	
Actividad	**Competencias**
1. Exposición y explicación de los contenidos teóricos de la asignatura por parte del profesor	CG03, CG06, CG08, CG10, CG11, CG15, CG16, CG24, CG25, CG26, CG27, CG28, CB06, CB08
1. Ejemplificación de los contenidos de la asignatura y resolución de problemas—tipo por parte del profesor	
1. Actividades de evaluación en grupos grandes	
PRÁCTICAS DE AULA/SEMINARIOS/TALLERES (PA/SE)	
Actividad	**Competencias**
1. Resolución de problemas	CG03, CG04, CG08, CG09, CG15, CG16, CG19, CG24, CG25, CG26, CG27, CG28, CB06, CB08
1. Actividades formativas en grupos de trabajo	
1. Exposición y defensa de problemas, trabajos, proyectos	
1. Actividades de evaluación en grupos reducidos	

PRÁCTICAS DE LABORATORIO (PL/SE)	
Actividad	**Competencias**
1. Manejo de equipos de medida en laboratorio	CG03, CG04, CG06, CG07, CG08, CG09, CG10, CG15, CG16, CG19, CG24, CG25, CG26, CG27, CG28, CB06, CB08
1. Uso de software de simulación y/o tratamiento de datos experimentales	
1. Análisis de resultados y realización de informes de prácticas	
1. Actividades de evaluación en grupos muy reducidos	

TUTORÍAS GRUPALES (TG/SE)	
Actividad	**Competencias**
1. Actividades de coordinación y seguimiento en grupos muy reducidos	CG03, CG04, CG08, CG09, CG10, CG12, CG15, CG16, CG24, CG25, CG26, CG27, CG28, CB06, CB08

EVALUACIÓN FINAL (SE)	
1. Evaluación final	CG03, CG04, CG06, CG08, CG10, CG11, CG16, CG24, CG25, CG26, CG27, CG28, CB06, CB08

ACTIVIDADES NO PRESENCIALES (TRG/TRI)	
Actividad	**Competencias**
1. Trabajo individual	CG03, CG04, CG06, CG07, CG08, CG09, CG10, CG11, CG15, CG16, CG19, CG24, CG25, CG26, CG27, CG28, CB06, CB08
1. Trabajo en grupo	

		TRABAJO PRESENCIAL					TRABAJO NO PRESENCIAL		
Temas	***Horas totales***	*CE*	*PA*	*PL*	*SE*	***Total***	*TG*	*TI*	***Total***
Tema 1	15	3	2	1.5	0.5	7	2	6	8
Tema 2	28	6	2	1.5	0.5	10	3	15	18
Tema 3	38	9	3		1	13	3	22	25
Tema 4	14.5	3	1.5	1.5	0.5	6.5	2	6	8
Tema 5	34.5	7	3	2	0.5	12.5	3	19	22
Tema 6	20	4.5	1.5	2	1	9	3	8	11
Total	**150**	**32.5**	**13**	**8.5**	**4**	**58**	**16**	**76**	**92**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	32.5	21.7	58
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	13	8.7	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	8.5	5.7	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales			
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	4	2.7	
No presencial	Trabajo en Grupo	16	10.6	92
	Trabajo Individual	76	50.6	
	Total	150	100	150

MODALIDADES	Horas	%
Tutorías Grupales	0.0	0.0
Clases Expositivas	35.0	23.33
Prácticas de Laboratorio	9.0	6.0
No Presenciales	92.0	61.33
Evaluación	0.0	0.0
Prácticas de Aula/Semina	14.0	9.33
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Evaluación ordinaria.

Para estudiantes a tiempo completo.

Bloque 1: CE+PA

Sistema de evaluación: Pruebas objetivas escritas teóricas y/o prácticas de realización individual.

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA30

Porcentaje: 70%, que se distribuye como sigue:

a) Un 30% corresponde a evaluación continua mediante varias pruebas objetivas o prácticas que se irán realizando a lo largo del curso. Sólo podrán optar a la evaluación continua los alumnos que asistan al menos a un 75% de las CE/PA.

b) Un 40% corresponde al examen final ordinario.

Bloque 2: PL

Sistema de evaluación: Evaluación de prácticas de laboratorio

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA31

Porcentaje: 20%, que se distribuye como sigue:

a) Un 10% por asistencia y actitud positiva (atención, aprovechamiento, etc.) al menos a un 75% de las sesiones de prácticas de laboratorio.

b) Un 10% por la evaluación de informes de laboratorio o la realización de pruebas objetivas durante las sesiones de prácticas de laboratorio.

c) Aquellos estudiantes cuya nota total de los apartados a) y b) de este Bloque sea inferior al 5% perderán el derecho a la evaluación continua (30% del apartado a del Bloque 1).

Bloque 3: Control de asistencia

Sistema de evaluación: Control de asistencia y notas del profesor acerca de la participación activa del alumno en

actividades individuales y colectivas durante el proceso de aprendizaje en las CE y PA.

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA30

Porcentaje: 10%.

La máxima puntuación que podrá conseguir un alumno a tiempo completo es de 10.

Para estudiantes a tiempo parcial.

Los alumnos que cursen la asignatura en régimen de dedicación a tiempo parcial deberán asistir obligatoriamente al menos a un 75% de las sesiones de prácticas de laboratorio y con ello podrán acceder al 20% correspondiente a la evaluación de las mismas.

Bloque 1: CE+PA

Sistema de evaluación: Pruebas objetivas escritas teóricas y/o prácticas de realización individual.

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA30

Porcentaje: 40%, que se corresponde al examen final ordinario.

Bloque 2: PL

Sistema de evaluación: Evaluación de prácticas de laboratorio

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA31

Porcentaje: 20%, que se distrubuye como sigue:

a) Un 10% por asistencia y actitud positiva (atención, aprovechamiento, etc.) al menos a un 75% de las sesiones de prácticas de laboratorio.

b) Un 10% por la evaluación de informes de laboratorio o la realización de pruebas objetivas durante las sesiones de prácticas de laboratorio.

La máxima puntuación que podrá conseguir un alumno a tiempo parcial es de 6.

Evaluación extraordinaria.

Para todos los estudiantes.

Bloque 1: CE+PA

Sistema de evaluación: Pruebas objetivas escritas teóricas y/o prácticas de realización individual.

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA30

Porcentaje: 70%.

Bloque 2: PL

Sistema de evaluación: Pruebas objetivas escritas relativas a las prácticas de laboratorio.

Resultados de aprendizaje: MB-RA27 a MB-RA31

Porcentaje: 10%.

La máxima puntuación que podrá conseguir un alumno a tiempo completo es de 8.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

A lo largo del curso, cada profesor especificará el material bibliográfico recomendado para los diversos bloques temáticos de la asignatura. A título informativo, a continuación se relacionan textos que pueden ser recomendables para alguno de los bloques temáticos. Para el desarrollo de las prácticas de laboratorio, se pondrán guiones de prácticas a disposición del alumno.

Alonso M., Finn E. J., 1995. *Física*, Addison-Wesley.

Halliday D., Resnick R., Walker J., 2001. *Fundamentos de Física*, (2 vols.), Compañía Editorial Continental, México.

Young H.D., Freedman R.A., Sears F.W., Zemansky, M.W., 2009. *Física universitaria*(2 vols.), Pearson.

Serway R.A., Jewett J.W., 2005, *Física para Ciencias e Ingeniería* (2 Vols.), Thomson.

Tipler P.A., Mosca G., 2010. *Física para la ciencia y la tecnología* (2 vols.), Reverté.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Química		**CÓDIGO**	GIFOMN01-1-009
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Formación Básica	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Costales Castro Maria Aurora		costalesmaria@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Vicente Arroyo Ruben		vicenteruben@uniovi.es		
Diaz Fernandez Maria Del Rosario		mrdf@uniovi.es		
Suarez Rodriguez Dimas		dimas@uniovi.es		
Dominguez Botran Argimiro		argimiro@uniovi.es		
Amo Sanchez Vicente Del		vdelamo@uniovi.es		
Gotor Fernandez Vicente		vicgotfer@uniovi.es		
Pertierra Castro Maria Del Pilar		ppc@uniovi.es		
Costales Castro Maria Aurora		costalesmaria@uniovi.es		

2. Contextualización

La Química es una asignatura semestral de 6 créditos ECTS que se imparte en el primer curso de los Grados de Ingenierías en la Escuela Politécnica de Mieres. Forma parte del Módulo Básico en los Grados de Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos, Ingeniería Forestal y del Medio Natural e Ingeniería Geomática y Topográfica, enmarcada dentro de la materia Química. En el Grado de Ingeniería Civil, sin embargo, pertenece al Módulo Común y se enmarca en la materia Ciencia y Tecnología de los Materiales. Su impartición persigue: (i) homogeneizar los conocimientos químicos de los estudiantes que acceden a este Título, (ii) que los alumnos conozcan algunos hechos, conceptos y principios esenciales de la Química y sepan utilizarlos adecuadamente en diversas situaciones, y (iii) dotar al alumno de algunas capacidades y destrezas necesarias para abordar el estudio posterior de otras materias.

Los conceptos de la Química están presentes por doquier, en múltiples aspectos de nuestra vida cotidiana, del medioambiente y la vida natural, y, por supuesto, en el desempeño de las tareas profesionales de un ingeniero.

Así, en la vida cotidiana se emplean infinidad de productos fabricados por la industria química: *tejidos*, *detergentes*, *productos de limpieza*, *pinturas*, *cosméticos, productos de higiene*, etc. La elección óptima y el empleo adecuado de estos productos serán mucho más fáciles si conocemos las propiedades básicas de las sustancias químicas. Cada vez se debate más el uso óptimo de **recursos naturales**, los **problemas medioambientales**, la contaminación urbana y la calidad del aire, el reciclaje de los materiales de desecho, *etc.* En general, estos temas son complejos porque intervienen muchos factores, pero, justamente, aparecen siempre conceptos químicos que deben interpretarse y valorarse correctamente como, por ejemplo, *concentración*, *solubilidad*, *dureza del agua*, *pH*,etc.

Por supuesto, son muchas las situaciones particulares en las que la Química es de utilidad para un ingeniero. Así, es bien conocido que la industria maneja una amplísima gama de **materiales** (*metales*, *vidrios*, *cerámicos*, *plásticos*, *cementos*, etc.) cuyas prestaciones dependen de su *estructura* y *propiedades químicas*. El suministro de **energía** es un factor crítico para todos los sectores económicos. En este contexto, todavía siguen siendo muy importantes las fuentes de energía convencionales como son los combustibles fósiles (*carbón*, *petróleo* y *gas natural*). Otro caso de interés técnico de los conceptos químicos es el de los **dispositivos electroquímicos**, que han experimentado grandes avances en cuanto a sus prestaciones y posibilidades. La evaluación de los **riesgos laborales** y la consiguiente adopción de medidas de precaución son cuestiones que nos afectan a todos, ya sea como simples empleados o responsables. Así, reconocer la

toxicidad y utilidad de los productos químicos requiere comprender sus *propiedades físicas y químicas*.

En el contexto de los estudios de grado, la Química ocupa una posición *central* con respecto a otras ciencias ya que está presente en muchas otras áreas de conocimiento. Por lo tanto, si se asientan y comprenden bien los conceptos básicos en Química, se adquirirán conocimientos útiles para otras asignaturas del grado. Los mismos conceptos son útiles para formarse una opinión y/o tomar decisiones prácticas de otros temas y problemas que surgen fuera de los estudios.

3. Requisitos

Por tratarse de una asignatura de primer curso, ésta no tiene ningún prerrequisito administrativo o académico, aunque es muy recomendable que los estudiantes hayan cursado las asignaturas de Matemáticas, Física y Química que se ofertan en los cursos pre-universitarios. En cualquier caso, para progresar en el desarrollo de la asignatura es necesario que los alumnos dominen previamente una serie de conocimientos muy básicos en Química, normalmente adquiridos en el Bachillerato o en Ciclos Formativos, tales como:

- La formulación y nomenclatura básica de compuestos orgánicos e inorgánicos.
- El ajuste de ecuaciones químicas y los cálculos estequiométricos simples.
- Las formas de expresar concentración de disoluciones y los cálculos estequiométricos asociados

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos

Mediante el trabajo personal y presencial de los alumnos, la asignatura de Química contribuye a alcanzar las siguientes **competencias generales** enumeradas en la memoria de grado:

- **CG01** Capacidad de análisis y síntesis.
- **CG02** Capacidad de organización y planificación.
- **CG03** Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.
- **CG04** Conocimiento de una o más lenguas extranjeras.
- **CG05** Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.
- **CG23** Motivación por la calidad.
- **CG24** Sensibilidad hacia temas medioambientales.

Aunque el grado de ingeniería de minas no asigna ninguna competencia básica a la asignatura de Química, las siguientes **competencias específicas** forman parte de los objetivos de la asignatura:

- Comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en ingeniería.
- Consolidar el conocimiento de los fundamentos de la terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.
- Relacionar las propiedades macroscópicas con las de los átomos y moléculas constituyentes de la materia.
- Identificar las características de los diferentes estados de agregación.
- Describir los tipos de reacciones químicas y sus principales características asociadas.

Además de las competencias de conocimiento, la asignatura de Química también trabaja las siguientes **habilidades** y **actitudes**:

- Resolver problemas cuantitativos y cualitativos según modelos previamente desarrollados.
- Aplicar los principios de la termodinámica y sus aplicaciones en Química.
- Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria.
- Relacionar la Química con otras disciplinas.
- Desarrollar el razonamiento crítico.
- Aprender de forma autónoma.
- Adquirir habilidad para evaluar, interpretar y sintetizar información química.
- Trabajar en equipo.

Todas estas competencias y objetivos se concretan en los siguientes resultados de aprendizaje recogidos en la memoria

del grado:

- **1RA38** Demostrar y utilizar con soltura los conocimientos básicos que se adquieren en esta asignatura.
- **1RA39** Plantear y resolver problemas del ámbito de la asignatura.
- **1RA40** Utilizar correctamente la terminología básica empleada en el campo de la química, expresando las ideas con precisión, siendo capaz de establecer relaciones entre los distintos conceptos.
- **1RA41** Aplicar las técnicas empleadas en un laboratorio básico de química, incluyendo los cálculos necesarios y expresando los resultados de manera adecuada.
- **1RA42** Elaborar y presentar correctamente un informe, tanto de forma oral como escrita, correspondiente a una de las prácticas realizadas.

Grado de Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Mediante el trabajo personal y presencial de los alumnos, la asignatura de Química contribuye a alcanzar las siguientes **competencias generales** tal y como se enumeran en la memoria de grado:

- **CG03** Ser capaz de analizar y sintetizar.
- **CG04** Ser capaz de organizar y planificar.
- **CG05** Ser capaz de comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa, tanto en ámbitos profesionales como de divulgación.
- **CG06** Ser capaz de utilizar una o más lenguas extranjeras.
- **CG07** Saber aplicar conocimientos básicos de informática relativos al ámbito de estudio y de las tecnologías de información y comunicación (TICs).
- **CG15** Ser capaz de conocer otras culturas y costumbres y reconocer la diversidad y multiculturalidad.
- **CG24** Ser capaz de tener motivación por la calidad.
- **CG25** Ser capaz de tener sensibilidad hacia temas medioambientales.
- **CG26** Saber comprometerse con la igualdad de sexo, tanto en los ámbitos laborales como personales, uso de lenguaje no sexista, ni racista.
- **CG27** Saber comprometerse con la igualdad de derechos de las personas con discapacidad.
- **CG28** Saber comprometerse con una cultura de paz.

El grado asigna además la siguiente competencia específica dentro del módulo básico:

- **CB05** Aplicar los conocimientos generales de química general, química orgánica e inorgánica a problemas en ingeniería.

Adicionalmente, las siguientes **competencias específicas** forman parte de los objetivos de la asignatura de Química:

- Consolidar el conocimiento de los fundamentos de la terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.
- Relacionar las propiedades macroscópicas con las de los átomos y moléculas constituyentes de la materia.
- Identificar las características de los diferentes estados de agregación.
- Describir los tipos de reacciones químicas y sus principales características asociadas.

Además de las competencias de conocimiento, la asignatura de Química también trabaja las siguientes **habilidades** y **actitudes**:

- Resolver problemas cuantitativos y cualitativos según modelos previamente desarrollados.
- Aplicar los principios de la termodinámica y sus aplicaciones en Química.
- Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria.
- Relacionar la Química con otras disciplinas.
- Desarrollar el razonamiento crítico.
- Aprender de forma autónoma.
- Adquirir habilidad para evaluar, interpretar y sintetizar información química.
- Trabajar en equipo.

Todas estas competencias y objetivos se concretan en los siguientes resultados de aprendizaje recogidos en la memoria del grado:

- **MB-RA32** Demostrar y utilizar con soltura los conocimientos básicos que se adquieren en esta asignatura.
- **MB-RA33** Plantear y resolver problemas del ámbito de la asignatura.
- **MB-RA34** Utilizar correctamente la terminología básica empleada en el campo de la química, expresando las ideas con precisión, siendo capaz de establecer relaciones entre los distintos conceptos.
- **MB-RA35** Aplicar las técnicas empleadas en un laboratorio básico de química, incluyendo los cálculos necesarios y expresando los resultados de manera adecuada.
- **MB-RA36** Elaborar y presentar correctamente un informe, tanto de forma oral como escrita, correspondiente a una de las prácticas realizadas.

Grado en Ingeniería Geomática y Topografía

Mediante el trabajo personal y presencial de los alumnos, la asignatura de Química contribuye a alcanzar las siguientes **competencias generales** tal y como se enumeran en la memoria de grado:

- **CG01** Capacidad de análisis y síntesis.
- **CG02** Capacidad de organización y planificación.
- **CG03** Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.
- **CG07** Resolución de problemas.
- **CG08** Toma de decisiones.
- **CG23** Motivación por la calidad.

El grado asigna además la siguiente competencia específica dentro del módulo básico básica:

- **CE05** Aplicar los conocimientos generales de química a problemas en ingeniería.

Adicionalmente, las siguientes **competencias específicas** forman parte de los objetivos de la asignatura de Química:

- Consolidar el conocimiento de los fundamentos de la terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.
- Relacionar las propiedades macroscópicas con las de los átomos y moléculas constituyentes de la materia.
- Identificar las características de los diferentes estados de agregación.
- Describir los tipos de reacciones químicas y sus principales características asociadas.

Además de las competencias de conocimiento, la asignatura de Química también trabaja las siguientes **habilidades** y **actitudes**:

- Resolver problemas cuantitativos y cualitativos según modelos previamente desarrollados.
- Aplicar los principios de la termodinámica y sus aplicaciones en Química.
- Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria.
- Relacionar la Química con otras disciplinas.
- Desarrollar el razonamiento crítico.
- Aprender de forma autónoma.
- Adquirir habilidad para evaluar, interpretar y sintetizar información química.
- Trabajar en equipo.

Todas estas competencias y objetivos se concretan en los siguientes resultados de aprendizaje recogidos en la memoria del grado:

- **M1RA60** Demostrar y utilizar con soltura los conocimientos básicos que se adquieren en esta asignatura.
- **M1RA61** Plantear y resolver problemas del ámbito de la asignatura.
- **M1RA62** Utilizar correctamente la terminología básica empleada en el campo de la química, expresando las ideas con precisión, siendo capaz de establecer relaciones entre los distintos conceptos.
- **M1RA63** Aplicar las técnicas empleadas en un laboratorio básico de química, incluyendo los cálculos necesarios

y expresando los resultados de manera adecuada.

- **M1RA64** Elaborar y presentar correctamente un informe, tanto de forma oral como escrita, correspondiente a una de las prácticas realizadas.

Mediante el trabajo personal y presencial de los alumnos, la asignatura de Química contribuye a alcanzar las siguientes competencias generales tal y como se enumeran en la memoria de grado:
• CG01 Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño. Cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
• CG02 Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
• CG03 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
• CG04 Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras en su ámbito.
• CG05 Capacidad para el mantenimiento y conservación de los recursos hidráulicos y energéticos en su ámbito.
• CG06 Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras en su ámbito.
• CG07 Capacidad para realizar estudios y diseñar captaciones de aguas superficiales o subterráneas en su ámbito.
• CG08 Conocimiento y capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.
• CG09 Conocimiento de la historia de la ingeniería civil y capacitación para analizar y valorar las obras públicas en particular y la construcción en general.

El grado asigna además las siguientes competencias específicas dentro del módulo básico:
• CC02 Conocimiento teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más utilizados en construcción.
• CC03 Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan.

Adicionalmente, las siguientes competencias específicas forman parte de los objetivos de la asignatura de Química:
• Consolidar el conocimiento de los fundamentos de la terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.
• Relacionar las propiedades macroscópicas con las de los átomos y moléculas constituyentes de la materia.
• Identificar las características de los diferentes estados de agregación.
• Describir los tipos de reacciones químicas y sus principales características asociadas.

Además de las competencias de conocimiento, la asignatura de Química también trabaja las siguientes habilidades y actitudes:
• Resolver problemas cuantitativos y cualitativos según modelos previamente desarrollados.
• Aplicar los principios de la termodinámica y sus aplicaciones en Química.
• Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria.
• Relacionar la Química con otras disciplinas.
• Desarrollar el razonamiento crítico.
• Aprender de forma autónoma.
• Adquirir habilidad para evaluar, interpretar y sintetizar información química.
• Trabajar en equipo.

Grado en Ingeniería Civil

Mediante el trabajo personal y presencial de los alumnos, la asignatura de Química contribuye a alcanzar las siguientes competencias generales tal y como se enumeran en la memoria de grado:

- **CG01** Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño. Cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
- **CG02** Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
- **CG03** Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
- **CG04** Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras en su ámbito.
- **CG05** Capacidad para el mantenimiento y conservación de los recursos hidráulicos y energéticos en su ámbito.
- **CG06** Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras en su ámbito.

- **CG07** Capacidad para realizar estudios y diseñar captaciones de aguas superficiales o subterráneas en su ámbito.
- **CG08** Conocimiento y capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.
- **CG09** Conocimiento de la historia de la ingeniería civil y capacitación para analizar y valorar las obras públicas en particular y la construcción en general.

El grado asigna además las siguientes **competencias específicas** dentro del módulo básico:

- **CC02** Conocimiento teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más utilizados en construcción.
- **CC03** Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan.

Adicionalmente, las siguientes competencias específicas forman parte de los objetivos de la asignatura de Química:

- Consolidar el conocimiento de los fundamentos de la terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.
- Relacionar las propiedades macroscópicas con las de los átomos y moléculas constituyentes de la materia.
- Identificar las características de los diferentes estados de agregación.
- Describir los tipos de reacciones químicas y sus principales características asociadas.

Además de las competencias de conocimiento, la asignatura de Química también trabaja las siguientes habilidades y actitudes:

- Resolver problemas cuantitativos y cualitativos según modelos previamente desarrollados.
- Aplicar los principios de la termodinámica y sus aplicaciones en Química.
- Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria.
- Relacionar la Química con otras disciplinas.
- Desarrollar el razonamiento crítico.
- Aprender de forma autónoma.
- Adquirir habilidad para evaluar, interpretar y sintetizar información química.
- Trabajar en equipo.

5. Contenidos

Clases Expositivas y Prácticas de Aula

BLOQUE I: CONCEPTOS BÁSICOS Y ESTRUCTURA MICROSCÓPICA DE LA MATERIA

TEMA 1: Conceptos Básicos en Química y estructura microscópica de la materia (6h de clase expositiva)

Objeto de la Química y su relación con otras Ciencias.
Átomos y moléculas.
Símbolos atómicos y Tabla Periódica.
Significado de las fórmulas químicas y la nomenclatura química.
Formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos y orgánicos simples.
Cantidad de sustancia, mol y número de Avogadro.
Masas atómicas y moleculares.
Ecuaciones químicas y cálculos estequiométricos.
Propiedades básicas del enlace químico.

BLOQUE II: ESTADOS DE AGREGACIÓN DE LA MATERIA

TEMA 2: Fuerzas Intermoleculares, Estados de la Materia y Disoluciones (6h de clase expositiva)

Propiedades generales de los estados de la materia.

Fuerzas intermoleculares.
Propiedades de los gases ideales.
Propiedades del estado líquido
Propiedades y clasificación de los sólidos.
Clasificación de las mezclas de sustancias.
Formas de expresar la concentración de las disoluciones.

BLOQUE III: FUNDAMENTOS DE TERMODINÁMICA Y CINÉTICA QUÍMICA

TEMA 3: Termodinámica Química (5h de clase expositiva)

Primer principio de la Termodinámica: conceptos básicos.
Entalpías de reacción y estados estándar.
Calorimetría y capacidad calorífica.
Entalpías de cambio de fase.
Entropía y el segundo y tercer principios de la Termodinámica.
La función de Gibbs y criterios de espontaneidad

TEMA 4: Control de los Procesos Químicos: Cinética y Condiciones de equilibrio (6h de clase expositiva)

Formas de expresar velocidad de reacción.
Control de la velocidad de reacción: influencia de la concentración y la temperatura.
Catálisis.
Equilibrio químico en una reacción entre gases.
Constantes de equilibrio y cocientes de reacción.
Control del equilibrio químico y principio de Le Châtelier

BLOQUE IV: PRINCIPIOS DE LA REACTIVIDAD

TEMA 5: Principios de Reactividad Química (7h de clase expositiva)

Definiciones de ácidos y bases.
pH y constantes de disociación de ácidos y bases.
Equilibrios ácido-base simples.
Equilibrio de solubilidad.
Reacciones redox: conceptos básicos.
Celdas electroquímicas y equilibrio redox.
Potenciales estándar de reducción y serie electroquímica.

TEMA 6: Propiedades de los Elementos y Compuestos Químicos (2.5 h de clase expositiva)

Compuestos inorgánicos más representativos.
Grupos funcionales y compuestos orgánicos.

Prácticas de Laboratorio

Las actividades de laboratorio se seleccionarán de entre el siguiente listado en función del calendario académico y de la infraestructura del laboratorio en el que se realicen las prácticas.

Seguridad en el Laboratorio Operaciones Básicas en Laboratorio
Toxicidad de las sustancias químicas. Pictogramas y fichas de información de seguridad.

Operaciones Básicas

Medida de masas y volúmenes. Preparación de disoluciones. Determinación espectrofotométrica de una concentración molar.

Estudios Cualitativos de las Reacciones Químicas

Observación de calores de reacción. Factores que influyen sobre la velocidad de reacción. Desplazamiento del equilibrio químico.

Análisis Químico Cuantitativo.

Determinaciones volumétricas con indicador químico de la concentración de calcio en un agua mineral.

Síntesis de Compuestos Químicos: Preparación de Ácido Acetilsalicílico.

Condiciones de reacción. Determinación del rendimiento.

Celdas Electroquímicas y Disoluciones Reguladoras.

Medida del pH. Preparación de disoluciones reguladoras.

Operaciones de Separación.
Extracción de un producto natural: Cafeína.

6. Metodología y plan de trabajo

Para la consecución de los objetivos y competencias propuestos, se utilizarán diferentes metodologías:

Para los alumnos que opten por la realización de las pruebas y actividades de la modalidad de evaluación continua (véase más adelante), la asistencia a las clases expositivas, prácticas de aula y tutorías grupales es obligatoria.

a) **clases expositivas**: El profesor presentará y discutirá la materia objeto de estudio haciendo especial hincapié en los aspectos más novedosos o de especial complejidad, integrando tanto los aspectos teóricos como los ejemplos que faciliten el razonamiento y análisis de la materia expuesta. Por ello, es muy recomendable la asistencia regular a dichas clases expositivas. También es necesario que el alumno complete el estudio de la materia con la lectura de la bibliografía recomendada, para contrastar y ampliar los conocimientos transmitidos en la clase.

b) **clases de práctica de aula:** En estas clases se llevará a cabo la aplicación de los conocimientos que los estudiantes hayan adquirido en las clases expositivas y en su trabajo no presencial. Los estudiantes dispondrán con anterioridad de una serie de cuestiones o problemas que deberán, previamente, haber trabajado para proceder al análisis y discusión, de forma individual y/o colectiva, de los mismos.

c) **tutorías grupales:** Las sesiones se desarrollarán en grupos reducidos de alumnos en las que aclararán con el profesor sus dudas, y se estimulará el análisis y razonamiento crítico. Para ello, en la primera sesión de tutorías grupales, los alumnos, organizados en dos subgrupos, resolverán un cuestionario sobre conceptos químicos haciendo uso de textos de Química General. Para la segunda sesión de tutorías grupales, cada subgrupo preparará por separado un cuestionario que se pasará con antelación al profesor para su supervisión. En la sesión, cada subgrupo plantea oralmente al contrario sus cuestiones y el subgrupo que más preguntas acierte alcanzará mayor puntuación.

d) **clases de prácticas de laboratorio:** Las horas de contenido práctico de laboratorio se distribuyen en siete sesiones según el calendario académico. Salvo la primera sesión que tiene una duración de una hora, el resto son sesiones de dos horas. Es responsabilidad de los alumnos estar informado sobre el grupo de prácticas que les corresponde y del

calendario de las sesiones. Por razones organizativas, no es posible realizar cambios de grupos o de fechas de realización de una práctica. Se considerarán únicamente aquellas solicitudes que cuenten con un justificante escrito (matrícula semipresencial o contrato laboral).

Es muy importante que todos los alumnos se conciencien de las siguientes normas que regulan los laboratorios:

Todos los alumnos deben acudir a las prácticas de laboratorio provistos del correspondiente guión, útiles de escritura, calculadora y bata de laboratorio.

La asistencia a las prácticas de laboratorio será obligatoria
para todos los alumnos con matrícula ordinaria.

En la primera sesión de prácticas de laboratorio, se explicarán tanto las normas generales de trabajo en el laboratorio como la información sobre el riesgo químico. En la segunda práctica, los alumnos comienzan a familiarizarse con el material habitual de laboratorio y las operaciones básicas. Las sesiones siguientes comienzan con una breve exposición del profesor, donde este hará hincapié en los aspectos más importantes de la práctica, a la vez que responderá las dudas que los alumnos le planteen, para dar paso a un tiempo en el que el alumno trabajará solo, siguiendo los correspondientes guiones. En esta fase el profesor resolverá cuantos problemas vayan surgiendo y realizará las pertinentes aclaraciones. Las explicaciones del profesor estarán intercaladas con preguntas dirigidas a los alumnos con el fin de fomentar la participación activa de los mismos.

	TRABAJO PRESENCIAL					
Temas	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula*	*Prácticas de laboratorio*	*Tutorías grupales*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***
1	6	1	13	2	4	
2	6	1				
3	5	1				
4	6	1.5				
5	7	2				
6	2.5	0				
Total	**32.5**	**6.5**	**13**	**2**	**4**	**58**

	TRABAJO NO PRESENCIAL				
Temas	*Estudio de Teoría*	*Resolución de problemas*	*Preparación de Prácticas*	*Preparación de Actividades Individuales y/o en Grupo*	**Total**
1	7	4			
2	6	7			
3	6	7			
4	6	7	10	10	
5	6	7			
6	4	3			
Total	**35**	**35**	**10**	**10**	**90**

Los materiales docentes que se emplearán en el desarrollo de las distintas actividades de que consta la asignatura están a disposición de los alumnos bien como fotocopias o en formato electrónico (**material incorporado en el Campus Virtual**).

Utilización de los apuntes pre-preparados y de las series de ejercicios

En esta asignatura se estudian una selección de los contenidos incluidos en los textos de Química General. Por esta razón, se han elaborado apuntes ajustados a los contenidos y objetivos de la guía docente. Los apuntes incluyen explicaciones, esquemas, figuras, tablas, ejemplos resueltos, *etc*. al tiempo que proponen al estudiante diversas cuestiones conceptuales y/o numéricas. **Para avanzar en la evaluación continua de la asignatura debes usar el material docente de la asignatura del siguiente modo**:

- **Antes de las clases expositivas y de prácticas de aula:** es imprescindible el estudio propio para reconocer de antemano los conceptos o puntos más difíciles, para prestar así la mayor atención y preguntar durante la clase o en las tutorías. Intenta resolver tú mismo las cuestiones planteadas, mucho mejor si lo haces consultando un texto de Química General.

- **Durante las clases expositivas:** el profesor seleccionará aquellos conceptos más importantes, difíciles y novedosos para explicarlos con la ayuda del cañón de proyección y presentaciones *powerpoint*. Resolverá alguna de las cuestiones planteadas en los apuntes o de los ejercicios propuestos en las series. La exposición del profesor intercalará preguntas dirigidas y demostraciones experimentales o multimedia de fenómenos químicos.

- **Durante las prácticas de aula:** los apuntes, junto con la serie de ejercicios propuestos, son el material que el alumno debe manejar en las sesiones de práctica de aula.

- **Después de las clases expositivas:** repaso a los conceptos y ejercicios tratados en clase. Resolución propia de otras cuestiones y ejercicios.

Utilización de los apuntes y guiones de prácticas

El material docente para las sesiones prácticas consta de apuntes sobre Seguridad en el Laboratorio y Material de Laboratorio, que se trabajarán en la primera sesión de prácticas. Se incluyen además los seis guiones de las experiencias prácticas a realizar en el resto de sesiones. **Las nociones sobre seguridad en el laboratorio, aunque muy sencillas, exigen un estudio previo por parte de los alumnos**. Igualmente, el aprovechamiento de la sesión práctica exige al alumno un tiempo de estudio propio de los guiones para familiarizarse con los conceptos y objetivos de la práctica en cuestión.

ATENCIÓN: Las comunicaciones electrónicas con los alumnos se realizarán **exclusivamente** a través del **correo electrónico universitario**. Se recomienda a todos los estudiantes configurar su cuenta de correo (para reenvío a otra dirección, por ejemplo) y/o acceder regularmente a la misma, eliminando definitivamente el material que se envíe a la papelera, para evitar problemas por exceso de cuota.

MODALIDADES	Horas	%
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Prácticas de Laboratorio	14.0	9.33
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Evaluación	0.0	0.0
Clases Expositivas	35.0	23.33
No Presenciales	92.0	61.33
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Convocatoria ordinaria: Junio

A) Matrícula Ordinaria

La evaluación de las **actividades a desarrollar durante el curso** previstas en la guía docente de la asignatura se realizará mediante los siguientes criterios e instrumentos de evaluación:

La asignatura se realizará mediante los siguientes criterios e instrumentos de evaluación.

Aspecto	Criterios	Instrumentos	Peso
1) Contenidos de los temas 1 a 6 tratados en las clases expositivas	Resolver problemas numéricos, responder cuestiones, realizar actividades, *etc*.	**Evaluación continua:** Prueba escrita corta después de cada tema. **Evaluación final:** Prueba escrita (convocatoria ordinaria)	60%
2) Prácticas de aula y tutorías grupales	Se valorará la preparación del material a tratar en las sesiones, la participación activa de los alumnos y la capacidad para comunicarse con sus compañeros y con el profesor.	**Evaluación continua:** Prueba escrita corta después de cada tema. *Tutorías Grupales*: Realización de las actividades. **Evaluación final:** Prueba escrita (convocatoria ordinaria)	15%
3) Prácticas de laboratorio	Se valorará la preparación previa de la práctica, la participación activa, las respuestas a las cuestiones planteadas por el profesor durante el desarrollo de la práctica, así como el interés, atención y cuidado en el trabajo.	El grado de conocimiento alcanzado, la competencia en la realización de las experiencias y el tratamiento de los datos experimentales se valorará al final de cada sesión de prácticas mediante la resolución individual de un cuestionario.	20%
4) Participación activa del alumno en el desarrollo de la asignatura	Asistencia regular a clases expositivas, prácticas de aula y tutoriales grupales en la modalidad de evaluación continua. La asistencia a prácticas de laboratorio será obligatoria.	La asistencia y participación activa en las clases expositivas, prácticas de aula y tutorías grupales se valorará positivamente. Se emplearán partes de asistencia para su firma.	5%

Las pruebas escritas de la evaluación continua se realizarán dentro del horario de las clases expositivas y sólo para aquellos alumnos que asistiendo regularmente a las clases expositivas y prácticas de aula deseen realizar esta modalidad de evaluación. **Con la evaluación continua, la puntuación conjunta de los aspectos 1 y 2 recogidos en la Tabla será la media aritmética de las notas de las pruebas cortas, siempre que ninguna de ellas sea inferior a 4 puntos**. Por supuesto, todos los alumnos, independientemente de si hacen o no las pruebas de evaluación continua, tienen derecho al examen ordinario.

Respecto a la evaluación de las prácticas de laboratorio, **el promedio de las notas de los cuestionarios a realizar al final de cada sesión de prácticas tendrá un peso del 60% en la nota final. El 40% restante corresponderá a la valoración por parte de los profesores del trabajo realizado en el laboratorio y de la preparación previa de los contenidos.**

Para superar la asignatura es preciso obtener una calificación mínima de 4 sobre 10 en cada uno de los aspectos evaluables.

La nota final (suma ponderada de todos los aspectos evaluables) debe ser igual o superior a 5 sobre 10.

B) Matrícula Parcial o Semipresencial

De acuerdo con el artículo 7.2 del reglamento de evaluación de la Universidad de Oviedo, para aquellos alumnos que estén reconocidos como estudiantes a tiempo parcial por la Comisión de Gobierno del Centro, la evaluación de las actividades a desarrollar durante el curso previstas en la guía docente de la asignatura se realizará mediante los siguientes criterios e instrumentos de evaluación:

Aspecto	Criterios	Instrumentos	Peso
Contenidos de los temas 1 a 6 tratados en las clases expositivas, prácticas de aula y tutorías grupales.	Resolver problemas numéricos, responder cuestiones, *etc*.	Prueba escrita única.	80%

En el caso de que algún estudiante a tiempo parcial justifique además su inasistencia a las prácticas de laboratorio, éstas se evaluarán con un examen práctico final, como parte de la prueba única.

OPCIÓN 1)

Aspecto	Criterios	Instrumentos	Peso
Prácticas de laboratorio	Se valorará su forma de trabajo en el laboratorio y el informe detallado de una práctica que el alumno realizará en el laboratorio.	Examen práctico.	20%

Alternativamente, a los estudiantes a tiempo parcial que sí tengan la oportunidad de realizar las prácticas de laboratorio en su periodo ordinario de realización, les será de aplicación los mismos criterios e instrumentos de evaluación aplicados a los estudiantes de matrícula ordinaria. Para facilitar la asistencia, se darán facilidades a los alumnos, en la medida de lo posible, para realizar cambios justificados de grupo y/o de fechas en el calendario de prácticas.

OPCIÓN 2)

Aspecto	Criterios	Instrumentos	Peso
Prácticas de laboratorio	Se valorará la preparación previa de la práctica, la participación activa, las respuestas a las cuestiones planteadas por el profesor durante el desarrollo de la práctica, así como el interés, atención y cuidado en el trabajo.	En cada sesión práctica, los alumnos resolverán un cuestionario reflejando los resultados de la experiencia e interpretado correctamente los mismos.	20%

Para superar la asignatura es preciso obtener una calificación mínima de 4 sobre 10 en cada uno de los aspectos evaluables.

La nota final (suma ponderada de los todos aspectos evaluables) debe ser igual o superior a 5 sobre 10.

Convocatorias extraordinarias

De acuerdo con el reglamento de evaluación de los resultados de aprendizaje y de las competencias adquiridas por el alumnado de la Universidad de Oviedo (Artículo 6), para que el alumno pueda superar la asignatura en **convocatorias extraordinarias** se realizará un examen final que constará de una prueba escrita y un examen práctico.

Aspecto	Criterios	Instrumento	Peso
Contenidos de todos los temas.	Resolver problemas numéricos y responder cuestiones relativas a los contenidos de los todos los temas.	Prueba escrita (Examen final: convocatoria extraordinaria).	80%
Prácticas de laboratorio	Se valorará su forma de trabajo en el laboratorio y el informe detallado de una práctica que el alumno realizará en el laboratorio.	Examen práctico.	20%

Para superar la asignatura en un examen extraordinario es preciso obtener una calificación mínima de 5 sobre 10 tanto en la prueba escrita como en el examen práctico.

Los alumnos que hayan superado las prácticas de laboratorio durante el mismo curso académico en la evaluación ordinaria con una nota superior o igual a 5 pueden optar por convalidar el examen práctico de la convocatoria extraordinaria del mes de julio por la misma nota. La misma regla se aplica en la convocatoria extraordinaria del mes de enero para los alumnos de segunda matrícula.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

El temario de la asignatura se encuentra ampliado en los siguientes textos disponibles en las bibliotecas de los distintos Campus:

- Brown, Lemay, Bursten y Murphy. ***Química: La Ciencia Central***. 11ª Edición. Editorial Prentice-Hall.
- Reboiras, ***Química: La Ciencia Básica***. Editorial Thomson-Paraninfo.
- Petrucci, Harwood, Herring y Bissonnette. ***Química General***. 10ª Edición. Editorial Prentice Hall.
- Chang***. Química.*** 9ª Edición. Editorial McGraw Hill.

Los libros seleccionados son tratados extensos de Química General que cubren todos los aspectos de la asignatura, resuelven en detalle muchos ejercicios y contienen muchísima más información de interés o ampliación. La posible dificultad en su manejo radica en su gran tamaño y la distinta organización de contenidos. Sin embargo, es muy recomendable que todos los estudiantes manejen alguno de estos textos de referencia, o cualquier otro libro de Química General, como material de apoyo para el estudio de la asignatura.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Expresión Gráfica		**CÓDIGO**	GIFOMN01-1-010
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Formación Básica	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Prendes Gero Maria Belen		mbprendes@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Perez-Cepeda Bermudez-De-Castro Maria Del Pilar Carmen		pcepeda@uniovi.es		
Cueto González José Eugenio		josecg@uniovi.es		
Menendez Diaz Agustin		amenendez@uniovi.es		
Suarez Trabanco Jose Luis		jltrab@uniovi.es		

2. Contextualización

Se trata de una asignatura básica, de carácter teórico-práctico, que pertenece al módulo de “Formación básica” y a la materia “Expresión Gráfica”, con la que se pretende:

1. Proporcionar al alumno los conocimientos básicos sobre las técnicas de diseño asistido por ordenador.
2. Desarrollar la capacidad de ver o imaginar las formas geométricas en el espacio y realizar mentalmente operaciones con ellas.
3. Capacitar al alumno para que comprenda los cometidos, sintetice ideas y se sienta identificado con el lenguaje técnico como medio de comunicación.
4. Adquirir destreza en el manejo del instrumental de dibujar y de la croquización de piezas como medio de plasmar ideas gráficas de un modo rápido y preciso.
5. Que el alumno conozca y valore la normalización como medio universal del lenguaje gráfico.

3. Requisitos

Ninguno. Aunque se recomienda tener conocimientos de dibujo, a nivel de los estudios cursados en el Bachillerato.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Las competencias que se trabajarán en esta asignatura son:

Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

Estas competencias se concretan en los siguientes resultados de aprendizaje:

R1. Entender y conocer los principios fundamentales que rigen las construcciones geométricas.

R2. Entender y conocer los principios fundamentales que rigen los sistemas de representación para interpretar y representar dibujos de Ingeniería.

R3. Ser capaz de conocer y aplicar la normativa de representación e incorporar el uso de términos técnicos en el

lenguaje.

R4. Ser capaz de conocer, comprender y utilizar los programas de diseño asistido por ordenador para representar dibujos de Ingeniería.

R5. Ser capaz de comprender conocer y utilizar las técnicas de visualización gráfica para mejorar la visión espacial ligada a la ingeniería.

5. Contenidos

Los contenidos que figuran en la Memoria de Verificación se desarrollan a continuación con más detalle, quedando estructurados en los siguientes temas:

Introducción

Tema 1 • El Lenguaje Gráfico de la Técnica

Tema 2 • Dibujo Asistido por Ordenador

Sistemas de Representación

Tema 3 • Fundamentos del Sistema Diédrico

Tema 4 • Representación Diédrica de los Elementos Básicos

Tema 5 • Relaciones de Incidencia en Diédrico

Tema 6 • Intersección de Superficies

Tema 7 • Fundamentos del Sistema Acotado

Tema 8 • Relaciones de Incidencia en Acotado

Tema 9 • Representación de Superficies y Volúmenes

Tema 10 • Perspectiva Axonométrica

Tema 11 • Perspectiva Cónica

Tema 12 • Proyección Estereográfica

Normativa

Tema 13 • Normalización y Normas en Ingeniería

Tema 14 • Sistema de Vistas Normalizadas

Tema 15 • Cortes y Secciones

Tema 16 • Acotación

Tema 17 • Normativa Aplicada al Dibujo de Taller

Tema 18 • Dibujo de Conjunto y Despiece

Tema 19 • Diagramas de Instalaciones y Procesos

Tema 20 • Diagramas de Tuberías

Tema 21 • Esquemas Eléctricos

Tema 22 • El Diseño en la Ingeniería

6. Metodología y plan de trabajo

		TRABAJO PRESENCIAL						**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula*	*Prácticas de laboratorio*	*Tutorías grupales*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Tema 1 · El Lenguaje Gráfico de la Técnica	**2**	1					**1**		1	**1**
Tema 2 · Dibujo Asistido por Ordenador	**2**	1					**1**		1	**1**
Tema 3 · Fundamentos del Sistema Diédrico	**6**	1	1				**2**		4	**4**
Tema 4 · Representación Diédrica de los Elementos Básicos	**7**	1	1	1			**3**		4	**4**
Tema 5 · Relaciones de Incidencia en Diédrico	**8**	2	1	1			**4**		4	**4**
Tema 6 · Intersección de Superficies	**7**	1	1	1			**3**		4	**4**
Tema 7 · Fundamentos del Sistema Acotado	**7**	1	1	1			**3**		4	**4**
Tema 8 · Relaciones de Incidencia en Acotado	**7**	1	1	1			**3**		4	**4**
Tema 9 · Representación de Superficies y Volúmenes	**4**	1	1				**2**		2	**2**
Tema 10 · Perspectiva Axonométrica	**7**	1	1	1			**3**		4	**4**

Tema 11 · Perspectiva Cónica	**6**	1	1				**2**		4	**4**
Tema 12 · Proyección Estereográfica	**6**	1	1				**2**		4	**4**
Tema 13 · Normalización y Normas en Ingeniería	**5**	1	1				**2**		3	**3**
Tema 14 · Sistema de Vistas Normalizadas	**5**	1	1				**2**		3	**3**
Tema 15 · Cortes y Secciones	**5**	1	1				**2**		3	**3**
Tema 16 · Acotación	**7**	1	1	1			**3**		4	**4**
Tema 17 · Normativa Aplicada al Dibujo de Taller	**13**	3	1	1			**5**	6	2	**8**
Tema 18 · Dibujo de Conjunto y Despiece	**12**	2	1,5	0,5			**4**	6	2	**8**
Tema 19 · Diagramas de Instalaciones y Procesos	**10**	1	1				**2**	5	3	**8**
Tema 20 · Diagramas de Tuberías	**7**	1	1				**2**	3	2	**5**
Tema 21 · Esquemas Eléctricos	**10**	1	1				**2**	5	3	**8**
Tema 22 · El Diseño en la Ingeniería	**1**	1					**1**			
Total	**148**	**26**	**19,5**	**8,5**	**0**	**4**	**58**	**25**	**65**	**90**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	26	17,5	58
	Práctica de aula	19,5	13,3	
	Prácticas de laboratorio	8,5	5,7	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales			
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	4	2,7	
No presencial	Trabajo en Grupo	25	16,9	90
	Trabajo Individual	65	43,9	
	Total	148		

MODALIDADES	Horas	%
Prácticas de Laboratorio	9.0	6.0
No Presenciales	92.0	61.33
Clases Expositivas	28.0	18.67
Prácticas de Aula/Semina	21.0	14.0
Tutorías Grupales	0.0	0.0
Evaluación	0.0	0.0
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

- El porcentaje de peso de cada sistema de evaluación será el siguiente:

Sistemas de evaluación		**Resultados de aprendizaje**	**Porcentaje**
EV1	Exámenes de carácter teórico o práctico	R1, R2, R3, R5	50
EV2	Ejercicios, trabajos y exposiciones desarrollados durante el curso	R2, R3, R4	20
EV3	Informe/Examen sobre Prácticas de Laboratorio	R4, R5	20
EV4	Participación activa del alumno en el desarrollo de la asignatura	R1, R2, R3	10

La valoración del aprendizaje de los estudiantes se realizará mediante un sistema combinado de exámenes (parciales y/o finales) y evaluación continua (tutorías grupales, actividades transversales).

En cuanto a los exámenes de carácter teórico o práctico (EV1 + EV3) serán de dos tipos:

1. **Evaluación Teórica Complementaria (en evaluación continua).** Al finalizar las sesiones de teoría y prácticas de la asignatura, se evaluarán los conocimientos teóricos mediante un examen que los alumnos deberán realizar individualmente, y cuya duración será de 1 hora. Esta evaluación complementará la calificación obtenida en la evaluación continua de la asignatura (EV2 + EV3 +EV4). En las pruebas escritas la corrección y calificación deberá ser realizada directamente por el profesorado que imparta las enseñanzas en el grupo al que pertenezca el alumnado examinado.
2. **Evaluación Final (ordinaria y extraordinaria).** Los alumnos que no superen la evaluación teórica complementaria deberán realizar un examen final, también teórico. Este examen será sobre un máximo de 5 puntos y su duración de 3 horas. Los alumnos que no superen la evaluación continua de las prácticas de laboratorio deberán realizar un ejercicio final práctico, con ordenador. Este examen será sobre un máximo de 2 puntos y su duración de 1 hora. A la nota obtenida en estas dos partes se le sumará la obtenida en el resto de los sistemas de evaluación continua (EV2 + EV4).

Observaciones adicionales:

- Los sistemas de evaluación EV1 y EV3 requieren de un mínimo del 50% de su nota máxima para darlos como superados. En caso contrario se deben recuperar en las diferentes evaluaciones finales.
- En el caso de que un alumno suspenda la asignatura por no obtener la nota mínima en una parte, la nota que figurará en acta será la suma de las diferentes partes si es menor de 4 puntos y será de 4 en caso contrario.
- Las notas de cada sistema de evaluación se mantienen durante un curso académico, es decir, hasta la evaluación extraordinaria correspondiente. Sólo se aceptarán convalidaciones oficiales de la asignatura completa.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Bibliografía:

- "Geometría Descriptiva". Rodríguez de Abajo, F.J.Ed. Donostiarra.
- "Dibujo Técnico". Rodríguez de Abajo, F.J. y Álvarez Bengoa, V. Ed. Donostiarra.
- "Ingeniería gráfica y diseño". Félez; J.; Martínez, ML. Editorial Síntesis.
- Dibujo Técnico. Normas básicas. Editorial AENOR.
- AutoCAD, Autodesk, Manual de usuario.

Curso Segundo

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Edafología y Geomorfología		**CÓDIGO**	GIFOMN01-2-001
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Afif Khouri Elias		elias@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Afif Khouri Elias		elias@uniovi.es		
Menendez Duarte Rosa Ana		ramenendez@uniovi.es		
Fernandez Menendez Susana Del Carmen		fernandezmsusana@uniovi.es		

2. Contextualización

El objetivo docente de la asignatura es el conocimiento de las formas del relieve terrestre y los procesos de geodinámica externa, así como la estructura y composición de los suelos formados en las diferentes condiciones ambientales, todo ello en relación con el crecimiento de las plantas.

Este objetivo general puede desglosarse en objetivos más específicos:

- Estructura y dinámica de la Tierra y conocimiento de los procesos magmáticos, metamórficos y sedimentarios como formadores de nuevos materiales.
- Diferenciar las formas terrestres y conocer los principales procesos de evolución del relieve para relacionar roca, geomorfologíay suelo.
- Identificación de horizontes y clasificación de suelos.
- Estudiar el suelo como integrante del medio físico y bajo distintas perspectivas:

  Recurso natural no renovable

  Medio productivo

  Sistema depurador

- Conocer los principales tipos de suelos, sus limitaciones y aptitudes, tanto desde el punto de vista productivo como desde el punto de vista de la conservación y sostenibilidad.

Se trata de una asignatura teórico-práctica cuyos contenidos se relacionan y complementan con los del resto de las asignaturas del **Módulo Básico**:materia MT8 (Ciencias del Medio Natural).

3. Requisitos

Edafología y Geomorfología es una asignatura interdisciplinar por excelencia. Se apoya en las ciencias básicas, también en las ciencias de la vida y, a su vez, sirve de apoyo tanto para asignaturas técnicas como ciencias aplicadas. En

consecuencia, se trata de una asignatura clave en la formación de un futuro Ingeniero Forestal y del Medio Natural.

Así, por ejemplo, los conocimientos de climatología son de suma importancia para entender la formación del suelo y el ciclo geográfico.Por otra parte,estudios recientes muestran que el suelo actúa como sumidero de CO_2 atmosférico donde se almacena e inmoviliza al convertirse en carbonato inorgánico, influyendo así en las variaciones climáticas.

La geología es imprescindible para el estudio del espacio geográfico natural. La mineralogía ayuda a entender la estrecha relación suelo-roca, porque los suelos se desarrollan siempre a partir de una roca madre, que poco a poco se va meteorizando hasta constituir un suelo. La química y la física son fundamentales para entender las propiedades químicas y físicas de los suelos.

Son muchas las competencias que puede asumir un Ingeniero Forestal y del Medio Natural, pero con casi toda seguridad, en la mayor parte de ellas va a trabajar con el recurso suelo. Sólo si se tiene el adecuado conocimiento de cómo se forma el suelo, cuáles son sus componentes y propiedades, los procesos erosivos y las formas del relieve terrestre se pueden llevar a cabo actuaciones respetuosas sobre el mismo. Por lo tanto, además de la adquisición de unos conocimientos, es necesario promover un compromiso de los futuros profesionales de cara a la utilización racional de los recursos y una conservación de los mismos.

Por otra parte es importante recordar que la Edafología y Geomorfología es una asignatura en la que se apoya una buena parte de las asignaturas que se imparte en las titulaciones de Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural. Para desarrollar las materias relacionadas con la Selvicultura, Repoblaciones Forestales, Hidrología y Restauración Hidrológica Forestal, Vías y Aprovechamientos Forestales, Gestión de Espacios Naturales Protegidos, Pasciculturay Sistemas Agroforestales, Ordenación y Planificación del Territorio, entre otras se necesita del conocimiento del suelo.

En definitiva, la asignatura de Edafología y Geomorfología constituye una fuente imprescindible de información y es especialmente importante en la vida profesional de los futuros Ingenieros Forestales y del Medio Natural.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

a/ Competencias Específicas del Módulo Básico: • Aplicar los conocimientos generales de química general, química orgánica e inorgánica a problemas en ingeniería
• Aplicar los conocimientos generales de física a problemas en Ingeniería
• Desarrollar la capacidad de visión espacial
• Comprender los fundamentos de la geología, geomorfología y climatología y su aplicación en problemas relacionados con la Ingeniería

b/ Competencias Comunes a la Rama Forestal:

• Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de Ciencias del Medio Físico. Geología, Climatología y Edafología
• Valoración técnica y económica

c/ Competencias y Destrezas relacionadas con los contenidos de la asignatura:

- Adquisición de conocimientos básicos sobre los factores de formación, componentes, propiedades del suelo y clasificación del suelo.

- Adquisición de conocimientos básicos sobre los procesos de evolución del relieve para relacionar roca, geomorfología y suelo.

- Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos en la evaluación e interpretación de las características de diferentes tipos de suelos para los diferentes usos y también para la conservación.

d/ Como formación previa para otras asignaturas:

- Sentar las bases para el desarrollo de otros contenidos del Plan de Estudios de Grado bien, de asignaturas dentro del Área de Conocimiento, o bien, de otras disciplinas que requieren un conocimiento previo del suelo.

e/ Se pretende conseguir los siguientes resultados de aprendizaje:

- Comprender los fundamentos teóricos de la ciencia del suelo en relación con el crecimiento de las plantas ylos principales procesos de evolución del relieve terrestre.

- Diferenciar los principales tipos de rocas y las formas del relieve.

- Conocer los procesos propios de la Geodinámica Externa

- Conocer las relaciones roca, relieve y suelo

- Identificar los horizontes del suelo.

- Conocer los sistemas de clasificación de suelos.

- Analizar e interpretar las propiedades de la capa cultivable del suelo.

- Recomendar las prácticas culturales según el cultivo.

5. Contenidos

Bloques temáticos y temas teóricos del programa:

TEMA	BLOQUE TEMÁTICO
	I.- Conceptos generales
1	Introducción a los suelos y a la geomorfología.
	II.- Conceptos básicos de Geología
2	Composición de la Tierra y dinámica terrestre. Procesos ígneos, metamórficos y sedimentarios. Geodinámica interna y relieve.
3	Principales tipos de rocas.
	III.- Materiales originarios y formación del suelo
4	Meteorización física y química. Los productos de la meteorización
5	Evolución del relieve y procesos geomorfológicos
6	Procesos geomorfológicos, suelos y formaciones superficiales
7	Factores que intervienen en la formación del suelo: el clima, el material de origen y el relieve como factores de formación
8	Factores que intervienen en la formación del suelo: los organismos y el tiempo como factores de formación
	IV.- Propiedades físicas y el agua del suelo
9	Textura y estructura del suelo. Relaciones derivadas del grado de estructuración y atmósfera del suelo
10	El agua del suelo
	V.- Propiedades químicas y coloidales
11	Minerales de arcilla del suelo.Adsorción y capacidad de intercambio
12	La reacción del suelo
	VI.- Componentes orgánicos y fertilidad del suelo
13	Materia orgánica y tipos de humus-bosques
14	Reservas de elementos nutritivos. Los principales nutrientes

	VII.- Erosión y conservación del suelo
15	Procesos de erosión del suelo
16	Pérdida tolerable de suelo: ecuación universal de la pérdida de suelo
17	Conservación de suelos
	VIII.- Clasificación de los suelos
18	Horizontes de diagnóstico
19	Sistemas de clasificación SoilTaxonomy
20	Sistema FAO/UNESCO

Se recuerda que el programa es un guión que se debe seguir y cumplir, pero con posibilidad de variación por causas justificadas. Además, algunos contenidos teóricos se podrían explicar al inicio de determinadas clases prácticas, por lo que existe cierta flexibilidad en el conjunto de la asignatura.

Se apunta que el primer día de clase, antes de abordar los contenidos del primero de los temas teóricos, es necesario realizar la presentación del profesor y de la asignatura: programas tanto teórico como práctico, bibliografía recomendada y sistema de evaluación. Esta presentación se unirá al contenido de la primera clase, en la que se intentará que el alumno tome conciencia de la importancia de la asignatura.

Las horas prácticas, seminarios, tutorías grupales y sesiones de valoración se reparten de manera desigual entre los diferentes bloques temáticos después del avance teórico en cada bloque. Los seminarios y las horas prácticas están pensados fundamentalmente para fomentar el debate entre los alumnos sobre el recurso suelo y para captar el interés por la asignatura.

Prácticas de campo:

1. Reconocimiento de formas de modelado (fluviales, de ladera, glaciares, etc..), rocas y formaciones superficiales, interpretando las relaciones entre materiales geológicos, relieve y suelos en Asturias. Identificación de horizontes y toma de muestras de suelo para su posterior análisis. Descripción de perfiles y rasgos edáficos.
2. Reconocimiento de suelos desarrollados sobre diferentes materiales de partida y situados en diferentes posiciones topográficas. Se hará un estudio completo analizando la morfología, la influencia de los factores de formación, zonas de erosión y depósito, descripción de las propiedades observables en diferentes suelos forestales de Asturias, identificación de horizontes y clasificación.

Prácticas de laboratorio:

1. Pretratamiento de las muestras de suelo y determinación del pH y la conductividad eléctrica.
2. Determinación de la textura y el nombre textural del suelo.
3. Determinación de la capacidad de intercambio catiónico efectiva y bases extraíbles.
4. Determinación del contenido de materia orgánica del suelo.
5. Determinación del contenido de nitrógeno total en el suelo.

Práctica de aula:

1. Lectura del Mapa Geológico Nacional (MAGNA) de escala 1:50.000, conociendo la Información geológica, geomorfológica y litológica básicas recogidas en él.
2. Adquirir nociones básicas entre las relaciones de esta información geológica y el relieve con la potencialidad edáfica.
3. Ejercicios relacionados con las propiedades fisicoquímicas del suelo.

6. Metodología y plan de trabajo

Con objeto de facilitar y racionalizar la organización docente, se propone la siguiente tipología de modalidades organizativas:

- Clases expositivas: Se ha seleccionado la clase magistral participativa como medio de exposición de contenidos teóricos para la asignatura Edafología y Geomorfología. Sin embargo, es intención del profesor fomentar la participación del alumno en las clases para que éstas no se conviertan en un tedioso monólogo del docente.Cada clase comenzará con un breve resumen de los conocimientos sobre los que se sustentará el cuerpo de la exposición (como contextualización), y terminará con una breve síntesis de las ideas fundamentales expuestas durante la misma (como fijación). En las clases se utilizará la pizarra, así como otros métodos basados en las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC).

  Por otra parte, teniendo en cuenta que se pretende fomentar la autonomía del futuro profesional, es importante que el estudiante sea capaz de saber buscar la información que necesita. Por ello, se transmitirá a los alumnos que la clase constituye simplemente una guía de los contenidos comunes de Edafología y Geomorfología, y se les invitará a sumergirse en el manejo de una bibliografía previamente seleccionada.

- Prácticas de aula: Las técnicas que se proponen para las prácticas de aula son la resolución de problemas (Teoría del caso) mediante trabajo en grupos de 3 ó 4 alumnos. El alumno dispondrá anticipadamente de los enunciados de los problemas y el material necesario para su resolución: explicaciones teóricas, tablas, fórmulas, etc., así como los objetivos del tema y la bibliografía recomendada, con idéntico propósito que en las clases teóricas.

  La evolución de una clase práctica de tablero se estructura en los siguientes pasos:

1. Establecimiento de relaciones entre la práctica propuesta y sus clases teóricas asociadas.
2. Lectura del problema destacando, en el caso de problemas nuevos, aquellos aspectos más relevantes del enunciado.
3. Se establece un lapso de tiempo para que los alumnos lo analicen y discutan en pequeños grupos, durante el cual el profesor atiende de forma individual las dudas que surjan y dará pautas generales si así lo cree conveniente.
4. Se procede a la resolución de la parte técnica en la pizarra por parte del profesor.
5. Por último, se procede a la discusión de los resultados obtenidos.
6. Los alumnos realizarán un informe sobre la práctica realizada.

  La ayuda prestada por el profesor irá disminuyendo según el alumno va adquiriendo destrezas en cada tipo de práctica concreta. En estas clases se empleará fundamentalmente la pizarra para resolver en ella paso a paso los problemas, y el retroproyector de transparencias para mostrar la utilización de tablas y para desarrollar las explicaciones teóricas.

- Seminarios: El objetivo principal de la realización de seminarios será profundizar en el contenido de algunos temas teóricos que destaquen por su actualidad o interés para la formación del alumno. Se pretende con ellos desarrollar inquietudes y el debate participativo entre los estudiantes enfocando los conceptos teóricos de forma

diferente a lo tradicional. De esta forma se motiva al alumno en la preparación de la asignatura y se estimula la exposición y defensa pública, por lo que se considera muy útil no sólo para la adquisición de conocimientos, sino también de otras habilidades. Estos seminarios se consideran un entorno ideal para incentivar el trabajo en equipo, actividad esencial en el futuro profesional de los estudiantes. Así deberán organizar y dividir el trabajo de forma adecuada para optimizar su tiempo y esfuerzo.

- Prácticas de laboratorio: En el laboratorioel alumno puede experimentar, descubrir y corroborar las explicaciones dadas en las clases de teoría. En la docencia de Edafología y Geomorfología, las prácticas de laboratorio son muy importantes para conocer las metodologías de análisis de suelo y los equipos utilizados para dicho fin.

  Entre los equipos existentes en el laboratorio de Ingeniería Agroforestal en el Campus de Mieres, donde está previsto impartir las clases de prácticas de laboratorio destacamos: equipo de purificación de agua; espectrofotómetro de absorción atómica con una cámara de grafito acoplada; espectrofotómetro UV/VIS; unidad de auto destilación; estufa de secado con circulación forzada de aire; horno de mufla; tamizadora digital electromagnética; centrífugas; agitadores; baños de arena; balanzas de precisión y analíticas; pHmetro y conductivímetro.

  Dentro de los grupos de prácticas de laboratorio, se propone formar pequeños grupos de 3 ó4 alumnos para analizar las muestras de suelo y presentar los informes finales. Los grupos de trabajo reducidos, dispondrán anticipadamente de la metodología analítica y el material necesario para realizar la analítica de forma correcta y segura.

La evolución de una esta clase práctica se estructura en los siguientes pasos:

1. Establecimiento de relaciones entre la práctica propuesta y sus clases teóricas asociadas.
2. Lectura de la metodología destacando, las principales características de los aparatos necesarios para llevarla a cabo.
3. Se establece un lapso de tiempo para que los alumnos lo analicen y discutan en pequeños grupos, durante el cual el profesor atiende de forma individual las dudas que surjan y dará pautas generales si así lo cree conveniente.
4. Se procede al trabajo analítico con la atenta supervisión del profesor para garantizar la adecuada analítica y el adecuado manejo de los productos químicos, aparatos y material fungible.
5. Por último, se procede a la discusión e interpretación de los resultados obtenidos.

En este tipo de prácticas se enfatizará el aprendizaje por descubrimiento, donde se permite al alumno mayor independencia y flexibilidad para la resolución de los problemas, lo que conducirá a una mayor autonomía en el aprendizaje del estudiante.

- Prácticas de campo: Las prácticas de campo son un elemento imprescindible en este tipo de carreras, pues acercan a los alumnos al medio en el que en un futuro van a trabajar. Estas prácticas, relacionadas con los principales aspectos del medio natural abordados en la asignatura, posibilitan el contacto de los alumnos con los gestores de montes, reciben sus enseñanzas e intercambian opiniones. El contacto con la realidad ayuda a fijar conocimientos y despierta en el alumno la inquietud por el aprendizaje.

- Tutorías grupales: Las tutorías grupales obligatorias son un método y un recurso que el profesor puede utilizar para individualizar la enseñanza y ajustarla a las características personales de cada estudiante, con lo cual el alumno puede plantear todos aquellos temas que le resulten de interés y que no considere conveniente formular durante las clases. El aspecto principal que diferencia este método de otros es que la tutoría es un método centrado en el alumno, frente a otros centrados en el profesor (p.ei. la lección magistral), o centrado en la materia (p.ei. el seminario). El objetivo principal de estas tutorías es evaluar el grado de compresión de anteriores temas teóricos y prácticos impartidos y fijar la estructura de los informes, trabajos y exposiciones exigidos.

		TRABAJO PRESENCIAL								
Bloque	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Tutorías grupales*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
I	1	1					1			
II	19	2	1	6			9		10	10
III	28	5	2	5	1		13	10	5	15
IV	19	4	1	2		2	9		10	10
V	16	3	1	2			6		10	10
VI	20	2	1	2			5	10	5	15
VII	17	3	1	2	1		7		10	10
VIII	28	4		2		2	8	10	10	20
Total	**148**	**24**	**7**	**21**	**2**	**4**	**58**	**30**	**60**	**90**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	24	41,4	58
	Práctica de aula / Seminarios	7	12,1	
	Prácticas de laboratorio / campo	21	36,2	
	Tutorías grupales	2	3,5	
	Sesiones de evaluación	4	6,8	
No presencial	Trabajo en Grupo	30	33,3	90
	Trabajo Individual	60	66,7	
	Total	148		

MODALIDADES	Horas	%
Evaluación	0.0	0.0
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Prácticas de Laboratorio	21.0	14.0
Clases Expositivas	28.0	18.67
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

La evaluación de alumno se plantea en dos fases. Por una parte, dos exámenes tipo test (contenidos geológicos y contenidos edafológicos) con el objetivo de recorrer, de forma concisa, el temario impartido durante el curso, cuantificando así los conocimientos memorísticos y las aptitudes de comprensión y análisis que ha desarrollado el alumno. Además, son pruebas eficientes para detectar aquellas partes que han sido absorbidas con más dificultad por el alumno y que requerirán mayor atención en próximos años. **Para superar la asignatura los alumnos deberán de aprobar cada uno de los dos exámenes teóricos. Una vez cumplido este requisito, la nota media de los dos exámenes tipo test tendrá un peso del 60% sobre el total de la calificación final.**

Por otra parte, y debido a que en esta asignatura las prácticas no son sólo un complemento, sino que se conciben como parte sustancial del proceso de aprendizaje del alumno, se plantea también la calificación de las mismas con influencia en la evaluación global del alumno. Para evaluar la parte práctica se plantea la realización de dos informes y una exposición con un tiempo máximo de 10 minutos por alumno o grupos reducidos de alumnos (2 ó 3 alumnos) de las actividades llevadas a cabo en el laboratorio y campo, en el que los alumnos expongan brevemente los objetivos de la práctica y la metodología empleada, presenten los resultados obtenidos y extraigan las conclusiones más importantes. Los informes y la presentación tendrán un peso de 35% sobre el total de la calificación final. Finalmente, se valorará la participación activa de los alumnos en el desarrollo de la asignatura con un porcentaje del 5 % sobre el total de la calificación. Se otorgará un 5 % de la nota total a alumnos que hayan asistido como mínimo a un 80% de las clases teóricas.

Tipo de prueba	% Evaluación
Exámenes de carácter teórico	60
Exposiciones desarrolladas durante el curso	15
Informes sobre prácticas de laboratorio y campo	20
Participación activa del alumno en el desarrollo de la asignatura	5

En la convocatoria extraordinaria se realizarán nuevamente el examen o exámenes de carácter teórico y, dentro del mismo curso académico, se mantendrán las calificaciones obtenidas en el resto de apartados: exposiciones desarrolladas durante el curso, informes sobre prácticas de laboratorio y campo y la valoración de la participación activa del alumno en el desarrollo de la asignatura. Para el cálculo de la nota final, en la convocatoria extraordinaria de la asignatura se mantienen los porcentajes de valoración de la convocatoria ordinaria, tal y como se han detallado en la tabla previa.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Afif, E. 2006. Test sobre la ciencia del suelo. Ed. Universidad de Oviedo.

Afif, E. 2005. Dinámica del fosforo en suelos cálcicos de áreas mediterráneas: trabajo experimental. Ed. Universidad de Oviedo.

Afif, E., Oliveira, J.A. 2011. El fósforo en suelos no calcáreos: trabajo experimental. Ed. Editorial académica española.

DE PEDRAZA, J. 1996. Geomorfología: Principios, Métodos y Aplicaciones. Ed. Rueda. Madrid.

FAO, ISRIC, SICS. 1999. Base Referencial Mundial del Recurso Suelo.

FUENTES J.L. 2000. El suelo y los fertilizantes. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

GISBERT, J.M. 2002. Taxonomía de Suelos (SoilTaxonomy - 99). Ed UPV. Valencia.

GUITIAN OJEA, F. MUÑOZ TABOADELA; CARBALLAS FEZ. T. Y ALBERTO JIMENEZ, F. 1985. Suelos Naturales de Asturias. C.S.I.C. Madrid.

MORGAN, R.P.C., URBANO-TERRÓN, J. 1997. Erosión y conservación del suelo. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

Oliveira, J.A., Afif, E., Matias, M.L. 2006. Análisis de suelos y plantas y recomendaciones de abonado. Ed. Universidad de Oviedo.

PORTA-CASANELLAS J., ACEVEDO-REGUERÍN M.L., DE LABURU C.R. 2003. Edafología para la agricultura y el medio ambiente. Ed. Mundi Prensa. Madrid.

SOIL SURVEY STAFF. 2003. Keys to Soil Taxonomy. Ed. USDA.Washington, USA.

SOIL SURVEY STAFF.1999. Soil Taxonomy. A Basic System of Classification for Making and Interpreting Soil Surveys.Ed. USDA, Washington, USA.

TARBUCK, E.J., LUTGENS, F.K. 2005. Ciencias de la Tierra. Una introducción a la geología física. Ed.Pearson Prentice Hall. Madrid.

WILD, A. 1992. Condiciones del suelo y desarrollo de las plantas según Russell. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

http://edafologia.ugr.es

http://www.unex.es/edafo/

http://soils.usda.gov/technical/classification/taxonomy

http://www.fao.org/waicent/search/default.asp

http://www.uam.es/departamentos/ciencias/geolgeoq/jose_gumuzzio/PDF6.pdf

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Fundamentos de Biología Forestal		**CÓDIGO**	GIFOMN01-2-002
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Ordas Fernandez Ricardo Javier		rordas@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Ordas Fernandez Ricardo Javier		rordas@uniovi.es		
Nores Quesada Carlos Ignacio		cnores@uniovi.es		
Casares Sanchez Abelardo Andres		acasa@uniovi.es		
Fernandez Fernandez Rebeca		fernandezfrebeca@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura “Fundamentos de Biología Forestal” se imparte en el Grado “GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL” por la Universidad de Oviedo. Dicho grado se halla dividido en 3 módulos, básico, común y tecnología específica. La asignatura mencionada (A11) es de tipo obligatorio y está incluida en el módulo básico, materia de biología (MT7). Se imparte en el primer semestre del segundo curso (3º semestre del grado). Se trata de una asignatura de carácter teórico-práctico (6 ECTS), que pretenderá dar a conocer los conceptos básicos y fundamentos biológicos del ámbito vegetal y animal en la ingeniería forestal

3. Requisitos

Se valorará positivamente que los alumnos posean conocimientos de biología, química, física, y diseño experimental. También se aconseja tener dominio del inglés escrito y conocimientos informáticos de ofimática, análisis estadístico y manejo de fuentes bibliográficas.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Competencias básicas:

Conocer los conceptos básicos de las bases y fundamentos biológicos del ámbito vegetal y animal en la ingeniería forestal.

Resultados de aprendizaje:

Comprender la complejidad de la diversidad biológica; los principios de expresión formal en biología y conocer los principios básicos de funcionamiento de los seres vivos.

Entender, integrar e interpretar la estructura y mecanismos biológicos implicados en el desarrollo de los árboles y sus respuestas adaptativas al medio ambiente.

Comprender el papel del agua en las plantas y el fundamento de los procesos hídricos en el sistema suelo-planta-atmósfera.

Conocer los requerimientos nutricionales de las plantas y los procesos de absorción, transporte y en su caso asimilación de los nutrientes minerales.

Comprender el proceso de la fotosíntesis, desde sus etapas fotoquímicas hasta la síntesis de compuestos orgánicos, incluyendo sus variantes.

Conocer las vías metabólicas que conducen a la producción de los metabolitos secundarios.

Comprender las bases de los distintos procesos que constituyen el desarrollo de células y tejidos vegetales.

Conocer los distintos tipos de hormonas vegetales, su papel en el desarrollo de las plantas y sus mecanismos de acción.

5. Contenidos

Unidad didáctica I: Introducción.

Tema 1.- Conocimientos básicos sobre la biodiversidad y sus causas. Reglas de nomenclatura biológica. Organización y funciones de los seres vivos.

Unidad didáctica II: Relaciones Hídricas y Nutrición.

Tema 2- Relaciones hídricas en las plantas haciendo incapie en las estructuras implicadas en su transporte y mantenimiento del continuo-suelo-planta-atmósfera.

Tema 3- Necesidades nutricionales de las plantas, estructuras y mecanismos implicados en la absorción y transporte de los nutrientes minerales desde el suelo.

Tema 4- Estructuras, mecanismos del transporte y distribución de fotoasimilados durante el desarrollo vegetal.

Unidad didáctica III: Fotosíntesis.

Tema 5- Estructuras y procesos fotosintéticos de los árboles para absorber y utilizar la energía de la luz para sintetizar moléculas orgánicas y adaptarse a distintas condiciones ambientales.

Unidad didáctica IV: Desarrollo Vegetal.

Tema 6- Fisiología del desarrollo de la plantas y su regulación tanto por las hormonas vegetales como por factores ambientales.

6. Metodología y plan de trabajo

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	35	23	60 horas
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	7	5	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	14	9	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales	2	1,5	
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	2	1,5	
No presencial	Trabajo en Grupo	10	7	90 horas
	Trabajo Individual	80	53	
	Total	150	100	150 horas

MODALIDADES	Horas	%
Evaluación	0.0	0.0
Clases Expositivas	35.0	23.33
Prácticas de Laboratorio	14.0	9.33
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Convocatorias ordinarias

En la evaluación final se tendrá en cuenta los exámenes realizados a lo largo del semestre. También se valorará la calidad de los trabajos y seminarios realizados, y calidad de la participación del alumno durante las clases:

- Pruebas escritas (parciales y final) de valoración de conocimientos, correlación de conceptos y resolución de problemas teóricos o numéricos (60 %). Dichos exámenes consistirán en pruebas con contenidos similares a las propuestas en las clases expositivas y prácticas de aula. Si la calificación obtenida en las pruebas parciales es = ó >5 (sobre un máximo de 10 puntos) tendrá carácter eliminatorio de la materia examinada con efectos exclusivos sobre el examen del final del semestre.

- Evaluación continua de los estudiantes a través de su asistencia y actitud en las clases expositivas, prácticas de aula, tutorías y aula virtual (10%).

- Participación en las prácticas de laboratorio y valoración de su capacidad de trabajo, organización y

análisis y discusión de la información recibida (10%).

- El examen de prácticas de laboratorio consistirá en la valoración del planteamiento de diseños experimentales realizados y/o la resolución razonada de datos obtenidos en casos prácticos (20 %).

Convocatorias extraordinarias:

En las convocatorias extraordinarias se realizará una prueba objetiva escrita o prueba oral. La evaluación se realizará en base al trabajo desarrollado, a los conocimientos adquiridos y asimilados por el estudiante en las clases expositivas y prácticas de laboratorio y de aula.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Teoría

AZCÓN BIETO, J. y Talón, M. 2008. Fundamentos de Fisiología Vegetal. 2ª edición. Ed Interamericana-Mc Graw Hill. Madrid.

BARCELO, J.;,Nicolás, G.; Sabater, F. y Sanchez Tamés, R. 2005. Fisiología Vegetal Ed. Pirámide. Madrid.

BUCHANAN, B.B.; Gruissem, W. Y Jones, R.J. (Eds.) 2000. Biochemistry and Molecular Biology of Plants. American Society of Plant Physiologists, Rockville, Md.

COLIN T., 2000. La variedad de la vida. Ed. Crítica, Barcelona.

DÍAZ, J. A. y Santos, T. 1998. Zoología. Aproximación evolutiva a la diversidad y organización de los animales. Ed. Síntesis, Madrid.

SOLOMON, E. P., Berg, L. R., Martin, D. W. 2008. Biología. McGraw-Hill, Madrid.

TAIZ, L y Zeiger. 2006. Fisiología Vegetal. Universitat Jaume I. Vols. 1 y 2.

Problemas

LEGAZ GONZALEZ, M.E. y Vicente Córdoba, C. 1987. Problemas de Fisiología Vegetal. Editorial Síntesis,. Madrid.

SABATER, B. 1998: Problemas resueltos de Fisiología Vegetal. Universidad de Alcalá. Alcalá de Henares.

SANDS, M.K. 1971. Problems in Plant Physiology. John Murray. London.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Electrotecnia y Electrificación en el Medio Natural		**CÓDIGO**	GIFOMN01-2-003
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Pedrayes Gonzalez Joaquin Francisco		pedrayesjoaquin@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Pedrayes Gonzalez Joaquin Francisco		pedrayesjoaquin@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura Electrotecnia y Electrificación en el Medio Natural se encuadra dentro del módulo común (MC) en la materia Ingeniería del Medio Natural (MT9).

- El objetivo de esta asignatura es dotar al alumno de los conocimientos básicos relacionados con los sistemas eléctricos involucrados en la electrificación forestal. En primer lugar, se realizará una breve introducción al análisis general de circuitos eléctricos, que permita al alumno analizar el funcionamiento de un circuito eléctrico en términos muy generales. Sobre esta base teórica se sustentará el desarrollo de la restante parte práctica y aplicada de la asignatura. La cual consistirá en los siguientes puntos:
- Introducción a los sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica, planteando el impacto medioambiental que pueden originar sobre las zonas forestales.
- Introducción a las instalaciones eléctricas de baja tensión: estudio de los mecanismos de protección de personas y receptores eléctricos.
- Introducción a las máquinas eléctricas empleadas en los sistemas de electrificación forestal: transformadores y motores.
- Introducción a los sistemas de transporte y distribución de energía eléctrica en zonas forestales.

3. Requisitos

Conocimientos básicos de matemáticas, física e informática.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Los alumnos, una vez superada la asignatura, deberán ser capaces de:

1. Comprender el funcionamiento de los elementos básicos integrantes de un circuito eléctrico, tanto elementos pasivos (resistencia, inductancia y condensador) como componentes activos (fuentes de tensión y corriente).

1. Resolver circuitos eléctricos básicos con fuentes continuas o fuentes de alterna.

1. Conocer los aparatos de medida utilizados habitualmente en las instalaciones eléctricas (voltímetro, amperímetro, vatímetro, contadores de energía, etc.).

1. Conocer los principios básicos de generación y transporte de energía eléctrica.

1. Diferenciar los distintos sistemas de producción de energía eléctrica valorando su impacto medioambiental en las zonas forestales.

1. Analizar el funcionamiento de los sistemas de protección en las instalaciones eléctricas de baja tensión. En concreto deberán saber cuál es el principio de funcionamiento y aplicación de un fusible, un interruptor magnetotérmico y un interruptor diferencial.

1. Analizar, en términos globales, el funcionamiento de las máquinas eléctricas empleadas en sistemas eléctricos forestales: transformadores y motores de inducción.

1. Verificar si un sistema de transporte y distribución de energía eléctrica en el ámbito forestal cumple las normativa asociada y si supone o no un riesgo para el bosque o las personas.

1. Seleccionar un sistema de alimentación autónomo adecuado a una determinada explotación forestal.

5. Contenidos

TEMA1. Introducción al análisis de circuitos eléctricos, en corriente continua y corriente alterna (monofásicos y trifásicos).

TEMA2. Introducción a los sistemas de generación de energía eléctrica, transporte y distribución.

TEMA3. Conceptos básicos de protecciones eléctricas.

TEMA4. Introducción a las instalaciones eléctricas de baja tensión.

TEMA5. Introducción a las máquinas eléctricas empleadas en la electrificación en el Medio Natural. TEMA6.Transformadores, subestaciones y centros de transformación. Conceptos básicos.

TEMA 7. Introducción a los sistemas de transporte y distribución de energía eléctrica en sistemas forestales y naturales.

TEMA 8. Introducción a los sistemas de autónomos, alimentados mediante energías renovables en el ámbito forestal y natural (energía solar).

6. Metodología y plan de trabajo

		TRABAJO PRESENCIAL								TRABAJO NO PRESENCIAL		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
TEMA 1		2	0,2	3	0	0	0	0	5,2	0	5	10,2
TEMA 2		3	0,6	1,5	0	1	0	0	6,1	0	5	11,1
TEMA 3		3	0,6	1,5	0	1	0	0	6,1	0	5	11,1
TEMA 4		3	0,6	2	0	1	0	0	6,6	0	15	21,6
TEMA 5		3	0,6	1,5	0	1	0	0	6,1	0	15	21,5
TEMA 6		3	0,6	1,5	0	1	0	0	6,1	0	15	21,5
TEMA 7		3	0,6	2	0	1	0	0	6,6	0	10	16,6
TEMA 8		3	0,6	2	0	1	0	0	6,6	0	10	16,6
TEMA 9		3	0,6	2	0	1	0	0	3,6	0	10	16,6
Total		**26**	**5**	**17**	**0**	**8**	**0**	**0**	**60**	**0**	**86**	**146**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	26	18,05	56
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	5	3,47	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	17	11,8	
	Prácticas clínicas hospitalarias	0	0	
	Tutorías grupales	8	5,55	
	Prácticas Externas	0	0	
	Sesiones de evaluación	4	0	

No presencial	Trabajo en Grupo	0	0	90
	Trabajo Individual	90	62,5	
	Total	144	100	144

Convocatoria Ordinaria:

Realización de un examen escrito, con cuestiones teóricas de respuesta corta y cuestiones prácticas de respuesta larga, acerca de los contenidos tratados en las clases expositivas y en las prácticas de aula (60%).

Realización de los ejercicios de evaluación propuestos en las prácticas de aula y que consistirán en cuestiones teórico-prácticas de respuesta larga (25% de la nota final).

Realización de un examen de la parte de prácticas de laboratorio en el que el alumno habrá de resolver cuestiones teóricas y prácticas acerca de los contenidos tratados en las clases prácticas (14%).

Realización de las prácticas de laboratorio y del trabajo individual que se proponga para cada una de ellas (1% de la nota final).

Convocatoria Extraordinaria:

Realización de un examen escrito, con cuestiones teóricas de respuesta corta y cuestiones prácticas, acerca de los contenidos tratados en las clases expositivas y en las prácticas de aula (80% de la nota final).

Realización de un examen de la parte de prácticas de laboratorio en el que el alumno habrá de resolver cuestiones teórico-prácticas acerca de los contenidos tratados en las clases prácticas (20% de la nota final).

MODALIDADES	Horas	%
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
No Presenciales	92.0	61.33
Evaluación	0.0	0.0
Prácticas de Laboratorio	21.0	14.0
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Clases Expositivas	28.0	18.67
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Se realizará un examen final en el que se plantearán cuestiones conceptuales y/o de aplicación de conceptos, y problemas. Para poder superar la asignatura es requisito imprescindible realizar todas las prácticas de laboratorio.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

MATERIAL DIDÁCTICO

- Apuntes de clase.
- Presentaciones Power Point.
- Vídeos y material extra.

MATERIAL INFORMÁTICO

Los alumnos contarán con salas de ordenadores en las que podrán realizar las prácticas de simulación de circuitos eléctricos. El programa utilizado será el Multisim Workbench.

MATERIAL DE LABORATORIO

Los laboratorios cuentan con el siguiente material para la realización de las prácticas.

- Corriente y enchufes trifásicos.
- Cajas conectoras.
- Caja diferenciales.
- Motores trifásicos.
- Motores de 3 velocidades.
- Motores de c/c.
- Bobinas trifásicas.
- Fuentes trifásicas de laboratorio.
- Resistencias.
- Reóstatos.
- Generadores de funciones.
- Fuentes de corriente continua.
- Polímetros.
- Osciloscopios.
- Interruptores.
- Relés.
- Transformadores de seguridad.
- Interruptores magnetotérmicos.
- Reloj de escalera.
- Interruptores, pulsadores, llaves conmutadas y llaves de cruce.
- Bombillas y tubos fluorescentes.
- Bancos para el montaje de circuitos eléctricos básicos.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Teoría de Estructuras		**CÓDIGO**	GIFOMN01-2-004
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Bernardo Sanchez Antonio		abernardo@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Bernardo Sanchez Antonio		abernardo@uniovi.es		

2. Contextualización

El objetivo de la asignatura es desarrollar las capacidades necesarias para manejar con destreza las herramientas de la Teoría de estructuras, con un enfoque amplio, integral e interdisciplinar, y con un tratamiento fundamentalmente aplicado de los temas tratados.

Desde este punto de vista la asignatura, por su carácter básico, y por el enfoque de desarrollo, constituye un instrumento metodológico transversal, de aplicación general, que facilita la integración de los contenidos de las diferentes asignaturas que incluye el grado.

La asignatura pertenece al módulo común de Ingeniería del medio natural (MT9) (ver Memoria de verificación para materia) y sirve de base a las asignaturas:

- Construcciones forestales (primer curso, 6 ECTS)
- Tecnología de la madera y las industrias forestales (optativa de cuarto curso, 6 ECTS)
- Diseño de maquinaria forestal (optativa de cuarto curso, 6 ECTS)

3. Requisitos

Son convenientes conocimientos básicos de:

- álgebra lineal
- cálculo diferencial e integral en una y varias variables
- métodos numéricos
- informática
- mecánica del sólido rígido

Estos conocimientos los habría adquirido el alumno en asignaturas:

- Álgebra (primer curso, 6 ECTS)
- Cálculo (primer curso, 6 ECTS)
- Métodos numéricos (primer curso, 6 ECTS)
- Informática (primer curso, 6 ECTS)
- Mecánica y termodinámica (primer curso, 6 ECTS)

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Competencias generales:

- Saber aplicar los conocimientos en la práctica
- Ser capaz de analizar y sintetizar
- Ser capaz de organizar y planificar
- Ser capaz de comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa, tanto en ámbitos profesionales como de divulgación.
- Ser capaz de utilizar una o más lenguas extranjeras
- Saber aplicar conocimientos básicos de informática relativos al ámbito de estudio y de las tecnologías de información y comunicación (TICs)
- Ser capaz de gestionar la información
- Ser capaz de resolver problemas
- Ser capaz de tomar decisiones
- Saber gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo y organizar los recursos disponibles
- Ser capaz de trabajar en equipo
- Ser capaz de trabajar en un contexto local, regional, nacional o internacional
- Ser capaz de desarrollar habilidades en las relaciones interpersonales
- Ser capaz de desarrollar un razonamiento crítico
- Ser capaz de aprender de manera autónoma
- Ser capaz de adaptarse a nuevas situaciones
- Ser capaz de desarrollar la creatividad
- Ser capaz de liderar
- Ser capaz de tener iniciativa y espíritu emprendedor

Competencias comunes a la rama Forestal:

- Construcciones forestales. Vías forestales
- Consultoría y asesoramiento técnico
- Realización de presupuestos
- Maquinaria y mecanización forestal

Resultados de aprendizaje:

- Conocer los fundamentos teóricos de la resistencia de materiales
- Conocer los fundamentos teóricos del cálculo de estructuras forestales
- Saber dimensionar elementos resistentes simples
- Saber aplicar los métodos clásicos de cálculo de estructuras

5. Contenidos

1. Introducción a la Teoría de estructuras.

2. Tracción y compresión.

3. Teoría elemental de la cortadura.

4. Flexión. Análisis de tensiones.

5. Flexión. Análisis de deformaciones.

6. Flexión hiperestática.

7. Teoría elemental de la torsión

8. Flexión lateral. Pandeo.

9. Solicitaciones compuestas.

10. Cálculo matricial de estructuras.

11. Estructuras de madera.

6. Metodología y plan de trabajo

		TRABAJO PRESENCIAL								**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
1		4	1	4.5		1			10.5	8	10	18
2		4	1	1.5					6.5	4	6	10
3		1.5	0.5	0.75					2.75	2	3	5
4		2.5	1	3					6.5	4	6	10
5		2.5	1	0.75					4.25	2	4	6
6		3	1						4	2	4	6
7		2.5	0.5	0.75					3.75	2	3	5
8		2.5	0.5	0.75					3.75	2	3	5
9		2.5	0.5						3	2	3	5
10				4.5		1			5.5	3	6	9
11		3		4.5					7.5	5	8	13
Total	**150**	**28**	**7**	**21**		**2**			**58**	**36**	**56**	**92**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	28	48.27	58
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	7	12.07	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	21	36.21	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales	2	3.45	
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación			
No presencial	Trabajo en Grupo	36	39.13	92
	Trabajo Individual	56	60.87	
	Total	150		

MODALIDADES	Horas	%
Clases Expositivas	28.0	18.67
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Prácticas de Laboratorio	21.0	14.0
Evaluación	0.0	0.0
No Presenciales	92.0	61.33
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

- Exámenes de carácter teórico o práctico: 60 %
- Ejercicios, trabajos y exposiciones desarrolladas durante el curso: 20 %
- Informe/examen sobre prácticas de laboratorio: 10 %
- Participación activa del alumno en el desarrollo de la asignatura: 10 %

Los alumnos que no hayan cursado la asignatura, podrán examinarse (de toda la asignatura) en la convocatoria extraordinaria. La evaluación en esta convocatoria extraordinaria será un único examen de carácter teórico-práctico (100 %) de los *contenidos* de la asignatura.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

L. Ortiz Berrocal (1998), *Elasticidad*, McGraw-Hill.

M. Vazquez (1994), *Resistencia de materiales*, Noela.

L. Ortiz Berrocal (2007), *Resistencia de materiales*, McGraw-Hill.

G. M. Gere y S.P. Timoshenko (1997), *Mecánica de materiales*, ITP.

S.P. Timoshenko y D.H. Young (1981), *Teoría de estructuras*, Urmo.

M. Vázquez (1992), *Cálculo matricial de estructuras*, Colegio de Ingenieros de Obras Públicas de Madrid.

American Wood Council (2005), *Wood frame construction manual*, American Forest & Paper Association Inc.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Maquinaria, Mecanización y Motores Forestales		**CÓDIGO**	GIFOMN01-2-005
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Viesca Rodriguez José Luis		viescajose@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Viesca Rodriguez José Luis		viescajose@uniovi.es		
Luengo Garcia Juan Carlos		jcluengo@uniovi.es		

2. Contextualización

El objetivo de la asignatura es conocer las técnicas de mecanización forestal, las características, tipos, y gestión de la maquinaria forestal, así como de sus motores térmicos de accionamiento.

La asignatura pertenece al módulo común de Ingeniería del medio natural (MT9) (ver Memoria de verificación) y sirve de base a las asignaturas:

- Selvicultura (tercer curso, 6 ECTS).
- Vías y aprovechamientos forestales (tercer curso, 9 ECTS).
- Repoblaciones forestales y restauración de áreas degradadas (tercer curso, 6 ECTS).

3. Requisitos

Son convenientes conocimientos básicos de:

- Mecánica
- Empresa
- Termodinámica
- Informática
- Expresión gráfica

Estos conocimientos los habría adquirido el alumno en asignaturas:

- Informática (primer curso, 6 ECTS)
- Mecánica y Termodinámica (primer curso, 6 ECTS)
- Empresa (primer curso, 6 ECTS)
- Expresión Gráfica (primer curso, 6 ECTS)

4. Competencias y resultados de aprendizaje

La asignatura cubrirá parte (o la totalidad) de las siguientes competencias definidas en la Orden Ministerial que regula los títulos de grado que habilitan para la profesión regulada de Ingeniero Técnico Forestal. Es decir, las siguientes competencias

son cubiertas en su totalidad a partir de una o varias asignaturas del plan de estudios.

Competencias generales:

- Saber aplicar los conocimientos en la práctica.
- Ser capaz de analizar y sintetizar.
- Ser capaz de organizar y planificar.
- Ser capaz de comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa, tanto en ámbitos profesionales como de divulgación.
- Saber aplicar conocimientos básicos de informática relativos al ámbito de estudio y de las tecnologías de información y comunicación (TICs).
- Ser capaz de gestionar la información.
- Ser capaz de resolver problemas.
- Ser capaz de tomar decisiones.
- Saber gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo y organizar los recursos disponibles.
- Ser capaz de trabajar en equipo.
- Ser capaz de desarrollar un razonamiento crítico.
- Ser capaz de aprender de manera autónoma.

Competencias comunes a la rama Forestal:

- Maquinaria y mecanización forestal

Resultados de aprendizaje:

- Conocer los tipos y principios de funcionamiento de los motores térmicos.
- Conocer los sistemas de transmisión de potencia.
- Identificar y conocer los tipos, y principios de funcionamiento, de las máquinas forestales.
- Conocer los sistemas de mecanización forestal.
- Adquirir conocimientos de costes y gestión de maquinaria forestal.

5. Contenidos

Unidad Didáctica 1. Motores:

- Tema 1. Características fundamentales de los MACI. Ciclos de potencia: MEC y MEP.
- Tema 2. Problemas de motores alternativos.
- Tema 3. Circuito de refrigeración y lubricación.
- Tema 4. Combustibles empleados.
- Tema 5. Inyección MEP y MEC y encendido MEP.

Unidad Didáctica 2. Mecánica y sistemas de transmisión de potencia:

- Tema 6. Sistemas de transmisión de potencia.
- Tema 7. Transmisión mecánica. Elementos y fundamentos. Aplicaciones prácticas.
- Tema 8. Transmisión hidráulica. Elementos y fundamentos. Aplicaciones prácticas.
- Tema 9. Sistemas complementarios.

Unidad Didáctica 3. Maquinaria y mecanización forestal:

- Tema 10. Introducción a la maquinaria forestal.
- Tema 11. Maquinaria para el movimiento de tierras: construcción y reparación de vías de saca.
- Tema 12. Maquinaria para desbroces y clareos. Máquinas para el aprovechamiento de la biomasa forestal.
- Tema 13. Aperos y máquinas para la preparación del terreno: viveros y repoblaciones forestales. Sembradoras y plantadoras.
- Tema 14. Equipos y máquinas para la corta y el procesado.
- Tema 15. Maquinaria para la saca.
- Tema 16. Máquinas para el transporte y vehículos de extinción de incendios forestales.

Unidad Didáctica 4. Gestión de equipos:

- Tema 17. Gestión del mantenimiento.
- Tema 18. Costes e inversiones.

6. Metodología y plan de trabajo

		TRABAJO PRESENCIAL								**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Unidad Didáctica	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
1		11	3	8					**22**	**8**	**29**	**36**
2		8	2	8					18	8	20	37
3		7	1	5					13	2	20	17
4		2	1						3		3	
----						2		2	4			
Total	**150**	**28**	**7**	**21**		**2**		**2**	**60**	**18**	**72**	**90**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	28	46.66	60
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	7	11.66	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	21	35.00	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales	2	3.33	
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	2	3.33	
No presencial	Trabajo en Grupo	18	20.00	90
	Trabajo Individual	72	80.00	
	Total	**150**		

MODALIDADES	Horas	%
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Evaluación	0.0	0.0
Prácticas de Laboratorio	21.0	14.0
Clases Expositivas	28.0	18.67
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Convocatorias ordinarias:

- Exámenes de carácter teórico o práctico: 60 %. Se realizará un examen correspondiente a la unidad didáctica 1 “motores” (Área de Motores Térmicos) y seguidamente otro examen que abarcará la materia correspondiente a las unidades didácticas de mecánica, maquinaria forestal y gestión de equipos (Área de Ingeniería Mecánica). Para poder superar la asignatura se deberá obtener un mínimo de 5 puntos sobre un máximo de 10 simultáneamente en ambos exámenes.
- Ejercicios, trabajos y exposiciones desarrolladas durante el curso: Hasta 10 %
- Informe/examen sobre prácticas de laboratorio: Hasta 20 %
- Participación activa del alumno en el desarrollo de la asignatura: 10 %. Se otorgará dicho 10% de la calificación final a aquellos alumnos que hayan asistido a más de un 90% de las clases.

Convocatorias extraordinarias:

- Aquellos alumnos que no hayan superado la asignatura mediante el proceso ordinario de evaluación, tendrán derecho a realizar un nuevo examen en la convocatoria extraordinaria. Dicho examen tendrá igualmente un peso del 60% de la nota final, correspondiendo el otro 40% a la calificación obtenida a lo largo del curso en los apartados descritos en la convocatoria ordinaria. No obstante lo anterior, en caso de no haber realizado las prácticas durante el curso tendrá derecho a un examen de prácticas cuyo peso en la nota final será del 20%. Asimismo, para superar la asignatura serán de aplicación los requisitos señalados para los exámenes ordinarios (necesidad de aprobar ambos exámenes).

Alumnos evaluación diferenciada:

- Aquellos alumnos que sean objeto de evaluación diferenciada podrán realizar un examen, que comprenderá el contenido total de la asignatura (teórico y práctico) cuya calificación, hasta un máximo de 10 puntos, será la nota final de la asignatura.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Bibliografía básica:

· Manual de Mecanización Forestal; Nieto Ojeda, Rufino. Ed.

· Motores Endotérmicos; Giacosa, Dante.

Otra bibligrafía de apoyo:

· Las Máquinas Agrícolas y su Aplicación; Ortíz-Cañavate, Jaime.

· Manual de Arranque, Carga y Transporte en Minería a Cielo Abierto; Instituto Tecnológico Geominero de España.

· Manual de Olehidráulica Industrial; Ed. Vickers.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Botánica Forestal		**CÓDIGO**	GIFOMN01-2-006
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Homet Garcia-Cernuda Juan Maria		jhomet@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Homet Garcia-Cernuda Juan Maria		jhomet@uniovi.es		
Vera De La Puente Maria Luisa		mlvera@uniovi.es		

2. Contextualización

Se trata de una asignatura teórico práctica cuyos contenidos son complementarios con la asignatura Ecología y Climatología con la que constituye la materia Ciencias del Medio Natural y con el resto de las asignaturas del Modulo Común (MC)

3. Requisitos

Se recomienda conocimientos previos de Biología Forestal

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Desarrollar la capacidad de observación y análisis de la diversidad vegetal de sistemas forestales estudiada en las clases de teoría

Interpretar y esquematizar las observasiones realizadas en las clases prácticas.

Aprender el uso de claves de identificación de la flora forestal

Desarrollar la capacidad de observación de los vegetales de sistemas forestales

Adquirir conciencia social y profesional sobre la problemática ambiental y la importancia de la biodiversidad y su consevación

5. Contenidos

PROGRAMA TEÓRICO

SISTEMÁTICA Y TAXONOMÍA.

Diversidad de los vegetales; grandes grupos reconocidos.

REPRODUCCIÓN VEGETAL

LOS HONGOS

Diversidad y biología de protistas heterótrofos y de los hongos forestales. Hongos simbiontes: Líquenes y micorrizas forestales

LAS PLANTAS SIN SEMILLA

División *Bryophyta* (musgos y hepáticas)

División *Pteridophyta* (Helechos y grupos afines)

LAS PLANTAS CON SEMILLA (ESPERMATÓFITAS)

GIMNOSPERMAS DE LAS DIVISIONES:

Ginkgophyta

Pteridospermophyta

Cycadophyta

Cycadeoidophyta

Gnetophyta

GIMNOSPERMAS DE LA DIVISION:

Coniferophyta; estudio de las familias:

Pináceas (géneros *Pinus*, *Abies*, *Picea*, *Pseudotsuga*, *Larix*, *Cedrus*),

Cupresáceas (géneros (*Cupressus*, *Chamaecyparis*, *Juniperus*)

Taxodiaceae

Cefalotaxáceas

Araucariáceas

Taxáceas

CARACTERES GENERALES, POLINIZACIÓN Y FECUNDACIÓN DE LA DIVISIÓN *ANTHOPHYTA* (ANGIOSPERMAS)

ANGIOSPERMAS DICOTILEDÓNEAS (*MAGNOLIOPSIDA*)

Subclase Magnólidas

Subclase Hamamélidas con especial atención a las familias Fagáceas, Betuláceas y Ulmáceas.

Subclase Cariofilidas

Subclase Dilénidas (especial atención a las familias Tiliáceas, Ericáceas y Salicáceas)

Subclase Rosidas (Familias Rosáceas, Leguminosas)

Subclase Astéridas (Familias Oleáceas, Labiadas)

ANGIOSPERMAS MONOCOTILEDÓNEAS (LILIOPSIDA)

PRÁCTICAS DE CAMPO

RECONOCIMIENTO "IN SITU" DE LA VEGETACIÓN Y DE DIVERSAS ESPECIES VEGETALES DE LAS ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS DE LOS ECOSISTEMAS FORESTALES Y DE CULTIVOS

6. Metodología y plan de trabajo

Clases expositivas: El objeto de las clases de teoría es la exposición organizada de los contenidos de la materia por parte del profesor remarcando los aspectos más relevantes de cada tema que se han de trabajar y ampliar en el estudio. En las clases se utilizará la pizarra, así como otros métodos basados en las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC).

*Seminarios:*Individuales o grupales, en los que el alumno desarrollará una exposición oral y defensa argumentada de temas relacionados con los contenidos de la materia o una ampliación de alguno de ellos.

*Tutorías:*Planificación de las actividades formativas, resolución de dudas y orientación acerca de las tareas a realizar para una mejor adquisición y asimilación de los conocimientos de la materia desarrollada en el curso.

El profesor planteará problemas y cuestiones prácticas relacionadas con los contenidos teóricos que, una vez trabajados de manera individualizada o en grupos por los estudiantes, se discutirán.

Los seminarios y tutorías han de servir para desarrollar la capacidad de comunicación, debate e interacción entre los alumnos, impulsando su capacidad de argumentar y expresar ideas propias.

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	26	44,9	58
	Práctica de aula / Seminarios	7	12	
	Prácticas de laboratorio	0	0	
	Prácticas de campo	21	36,2	
	Prácticas clínicas hospitalarias	0	0	
	Tutorías grupales	2	3,45	
	Prácticas Externas	0	0	
	Sesiones de evaluación	2	3,45	
No presencial	Trabajo en Grupo	15	16,3	92
	Trabajo Individual	77	83,7	
	Total	150		

Distribución temporal:

- *Clases expositivas*: 2-7 h/semana a lo largo de la segunda parte del segundo semestre.
- *Prácticas de aula y Seminarios*: 1h/semana durante 7 semanas.
- Prácticas de campo: 3 salida de7 horas.
- *Tutorías grupales*: 1h/semana durante 2 semanas.
- *Sesiones de Evaluación*: 1 exámenes de teoría

					TP					TNP	
Temas	Horas totales	CE	PA	PC	PL	TG	SE	Total	TG	TA	Total
Generalidades y Vegetales no Vasculares	21,2	4	1	1	0	0,2	0	6,2	3	12	15
VegetalesVasculares	128,8	22	6	20	0	1,8	2	51,8	12	65	77
TOTAL	150	26	7	21	30	2	2	58	15	77	92

MODALIDADES	Horas	%
Evaluación	0.0	0.0
Clases Expositivas	28.0	18.67
Prácticas de Laboratorio	21.0	14.0
Tutorías Grupales	2.0	1.33
No Presenciales	92.0	61.33
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Evaluacióncontinua por bloques temáticos, prácticas de campo y trabajos periódicos, mediante la exposición oral de los mismos, bien individuales o por grupos. Un examen escrito de teoría y una evaluación de los informes a realizar de las prácticas de campo.

Ponderación:

		Puntuación	%
Exámenes de teoría	Primer Parcial Final	0-10	60
Prácticas de campo	Asistencia e informe	0-10	25
PA (Seminarios)	Evaluación continua:asistencia, realización y presentación de trabajos individuales y/o grupales	0-10	10
TG y CE	Evaluación continua; asistencia y participación	0-10	5
TOTAL		0-10	100

Exámenes de teoría Un examen final que comprenderá toda la materia

Un no presentado será computado, a efectos de la calificación final, como 0

Prácticas de Campo se computará tanto la asistencia a dichas prácticas como los informes que el alumno ha de realizar sobre ellas

La *nota final* será la suma de los valores ponderados atendiendo a los siguientes apartados:

1. *Evaluación del aprendizaje teórico*. La nota obtenida en este apartado supondrá el 60% de la nota final.

2. *Evaluación de las prácticas de campo*:. La nota obtenida en este apartado, Asistencia (5%)y elaboración de los informes (20%) supondrá el 25% de la nota final.

3. *Evaluación de actividades complementarias*. La nota obtenida en este apartado supondrá el 15% de la nota final.

Para aprobar la asignatura la suma global de los apartados deberá estar comprendida entre 5 y 10 puntos, siendo necesario obtener al menos 4 puntos en cada uno de los dos primeros apartados (puntuando entre 0 y 10). Si no se cumpliera este requisito la calificación final correspondería al del apartado que tenga menor valor

Exámenes extraordinarios:

1 Se realizará un único examen de teoría, que supondrá el 60% de la nota total

2 Los alumnos que hayan obtenido una nota inferior a 5 en el apartado de prácticas de campo en la convocatoria ordinaria deberán volver a presentar los informes de dichas prácticas

3 Las notas que se hayan obtenido en la Evaluación complementaria se mantendrán a lo largo del curso académico (15%).

La nota final será el resultado de la suma de los tres apartados, siempre y cuando que en los dos primeros se haya alcanzado al menos un 4 (puntuando entre 0 y 10)

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Díaz González, T.E., M.C. Fernández-Carvajal Álvarez & J.A. Fernández Prieto (2004). *Curso de Botánica*. Ed. Trea. Gijón

Font Quer, P.(1963). *Diccionario de Botánica*. Ed. Labor. Barcelona

Izco Sevillano, J. & al. (2004). *Botánica*. 2ª edición Ed. McGrawHill-Interamericana de España. Madrid

Rameau, J.C., D. Mansion & G. Dumé(1993). *Flore Forestière Française.* Institut pour le développement forestier. Ministère de L`Agriculture et de la Pêche

Sitte, P., E.W. Weiller & J.W. Kadereit (2004): *Strasburger. Tratado de Botánica*. 35ª edición. Ed. Omega. S.A. Barcelona

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Ecología y Climatología		**CÓDIGO**	GIFOMN01-2-007
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Alvarez Garcia Miguel Angel		maalvarez@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Gonzalez Nicieza Alfredo Cesar		agnic@uniovi.es		
Alvarez Garcia Miguel Angel		maalvarez@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura Ecología y Climatología se enmarca dentro del Módulo Común de la Materia de Ciencias del Medio Natural-A14-1 junto con Botánica Forestal.

3. Requisitos

Se recomienda tener conocimientos previos de Edafología y Geomorfología, Fundamentos de Biología forestal y Estadística.

Destrezas a adquirir:

Caracterización del clima a distintas escalas

Interpretación de la información climática y diagramas climáticos

Análisis de datos y su presentación gráfica y numérica

Caracterización ecológica de individuos

Observación y cuantificación de poblaciones y comunidades

Comprensión de la complejidad ambiental y sus efectos sobre las especies y los ecosistemas

Creatividad

Aprendizaje autónomo

Toma de decisiones

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Con el desarrollo de la asignatura Ecología y Climatología se procurará que los estudiantes adquieran las competencias generales, transversales y específicas de la titulación, así como las específicas de la materia. No obstante, se hará especial hincapié en el desarrollo de algunas de esas competencias

El objetivo docente de la asignatura es doble respecto a dos disciplinas científicas diferentes aunque muy relacionadas: climatología y ecología

Climatología

Conocer la importancia del clima (factores y elementos) en los procesos ecológicos y en particular en los relacionados con los sistemas forestales y otros sistemas naturales. Aplicar estos conocimientos para identificar e integrar la información climática mediante distintas clasificaciones y diagramas climáticos.

Ecología

Conocer las bases biológicas para el manejo de los recursos naturales, tanto terrestres como acuáticos, analizando los distintos tipos de ecosistemas (lagos, sistemas fluviales, bosques, etc.) como sistemas funcionales. Adquisición de conocimientos y manejo del vocabulario básico de ecología. Potenciar la capacidad de autoaprendizaje de conceptos y técnicas en este campo. Resaltar la importancia de los procesos naturales y sus escalas de aplicación.

Los resultados del aprendizaje deben permitir:

- Comprender los fundamentos teóricos de la Climatología.
- Comprender y analizar la información bioclimática.
- Representar gráficamente información climática relevante en Sistemas Terrestres.
- Conocer las bases biológicas de la gestión de los recursos naturales.
- Comprender y analizar las características fundamentales de los sistemas ecológicos.
- Tomar decisiones en el muestreo y caracterización de variables ecológicas en ecosistemas terrestres y acuáticos.

5. Contenidos

El alumnado recibirá a principios de curso un programa detallado con los contenidos específicos de los distintos temas así como los recursos bibliográficos fundamentales y complementarios para su preparación.

UNIDAD DIDÁCTICA I. INTRODUCCIÓN

1. Características generales de los sistemas naturales. Importancia del clima.

UNIDAD DIDÁCTICA II. CLIMATOLOGÍA

2. Tiempo atmosférico y clima: Aspectos generales.

3. Factores del clima: Importancia ecológica.

4. Elementos del clima: importancia ecológica.

5. Variación espacial del clima.

6. Variación temporal del clima.

7. Clasificaciones bioclimáticas.

8. Cambio climático. Efectos sobre sistemas forestales.

UNIDAD DIDÁCTICA III. ECOLOGÍA, RELACIONES ORGANISMO-AMBIENTE

9. Introducción a la Ecología. Ecología forestal

10. Características abióticas y adaptaciones a medios terrestres

11. Características abióticas y adaptaciones a medios acuáticos

UNIDAD DIDÁCTICA IV. POBLACIONES

12. Poblaciones: Estructura y dinámica

13. Poblaciones: Relaciones intraespecíficas

14. Relaciones interespecíficas: Competencia

15. Relaciones interespecíficas: Depredación, herbivorismo y mutualismos.

UNIDAD DIDÁCTICA V. COMUNIDADES BIÓTICAS

16. Estructura de comunidades y Diversidad

17. Dinámica de comunidades.

18. Sucesión ecológica. Dinámica de claros y aplicación de modelos Markovianos al estudio de la sucesión en sistemas forestales. Sucesiones estacionales en medios acuáticos (ríos y lagos)

19. Perturbaciones: Impacto de la acción del hombre sobre los ecosistemas como consecuencia de la interrupción de perturbación naturales o la generación de nuevas perturbaciones.

UNIDAD DIDÁCTICA VI. ECOSISTEMAS FORESTALES

20. Características de los ecosistemas

21. Producción primaria: la importancia del clima. Modelos de Precipitación y temperatura. La importancia de la estación de crecimiento y las adaptaciones de las especies forestales.

22. Producción secundaria

23. Redes tróficas

24. Ciclos biogeoquímicos

UNIDAD DIDÁCTICA VII. PROCESOS GLOBALES

25. Principales biomas en medios terrestres y el papel determinante del clima. Los diagramas de Whittaker.

26. El cambio global y los ecosistemas forestales

27. Conservación de la biodiversidad en medios terrestres y medios acuáticos continentales

6. Metodología y plan de trabajo

En la base de las actividades formativas está conseguir que el estudiante adquiera una serie de competencias que le permitirán realizar un aprendizaje continuado de la materia de forma autónoma, desarrollando el razonamiento crítico y la capacidad de gestión de la información, así como la motivación para la calidad y el rigor. Para ello, la adquisición de conocimientos teóricos a través de las clases de teoría se complementa con la evaluación continua de pequeños trabajos realizados de manera independiente por los alumnos y su participación en los seminarios, así como un trabajo final de mayor extensión. Se potenciará la búsqueda y evaluación de información por parte del alumno.

Clases expositivas. En ellasel profesor explicará temas del programa anteriormente detallado. Al mismo tiempo, el profesor orientará a los alumnos en la búsqueda de información sobre el tema que se esté tratando, planteando cuestiones sobre el mismo que deberán ser resueltas en la clase siguiente.

Prácticas de aula. En ellasse abordarán diversos ejemplos prácticos de temas del programa, la interpretación de datos y gráficos tanto climáticos como sobre sistemas naturales, y la resolución de algunos problemas de muestreo. Para ello se suministrará al alumnado por adelantado el contenido de las prácticas de aula, de modo que se puedan discutir las soluciones y el proceso para llegar a ellas en la clase presencial. Las prácticas de aula podrán implicar la impartición de seminarios por parte del profesor o del alumnado.

Prácticas de campo y laboratorio. Se orientarán al aprendizaje de técnicas básicas de muestreo de condiciones ambientales y organismos, y al desarrollo práctico de conceptos ecológicos mediante procesos empíricos de verificación de hipótesis, que conllevan recogida y análisis de datos ecológicos (p. ej. muestreo, diversidad, demografía, respuesta a gradientes ambientales, estructura y dinámica de un ecosistema, etc.). Se desarrollarán en 2 salidas de campo a sistemas forestales y fluviales y 4 sesiones de laboratorio.

Tutorías grupales. En ellasse resolverán las dudas planteadas por el alumnado acerca de distintos contenidos que se imparten a través de las clases expositivas, las prácticas de aula y las prácticas de campo y laboratorio.

Todas las actividades docentes contarán con recursos digitales (presentaciones de clases expositivas, guiones de prácticas, páginas web, para preparación de seminarios o de complemento a temas, ficheros de datos para problemas, vínculos a recursos bibliográficos o ilustrativos para temas concretos) a disposición del alumnado en Campus Virtual.

Modo	Tipo	Horas			H
		Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	
Trabajo presencial	ŒClases de teoría y prácticas de tablero		28		60
	lases prácticas de: laboratorio/campo/informática		21		
	ŽSeminarios		7		
	utorías grupales		2		
	esiones de evaluación		2		
Trabajo personal del estudiante	‘Estudio de teoría		36		90
	’Resolución de problemas		15		
	“Preparación de prácticas de laboratorio/Campo/informática		24		
	”Preparación de trabajos		15		
Totales					**150**

MODALIDADES	Horas	%
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Prácticas de Laboratorio	21.0	14.0
Tutorías Grupales	2.0	1.33
No Presenciales	92.0	61.33
Clases Expositivas	28.0	18.67
Evaluación	0.0	0.0
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

La evaluación y calificación del trabajo del alumnado se basará en:

Exámenes teóricos…….60%

Prácticas de campo y laboratorio…….....20%

Ejercicios, trabajos y exposiciones……15%

Participación activa del alumno en el desarrollo de la asignatura……5%

Como pruebas de evaluación se realizará un examen final correspondiente a la parte teórica y que supondrá un 60% de la calificación final. El examen podrá contener definiciones, preguntas tipo test con justificación de respuesta, preguntas concretas a responder en un espacio limitado (5-10 líneas), un tema en el que se valorará la capacidad de relación y síntesis, y esquemas, problemas o casos prácticos, así como una pregunta vinculada a las prácticas realizadas.

Se evaluará la asistencia a las prácticas (asistencia obligatoria en un 80% valorado este porcentaje sobre el total de las 21 horas de campo y laboratorio: esto es, se fija un mínimo de 17 horas) y la memoria correspondiente a las mismas. Este apartado supone el 20% de la calificación final.

Los ejercicios, trabajos y exposiciones en prácticas de aula, seminarios y tutorías grupales supondrán el 15%.

La participación activa del alumno en el desarrollo se valorará teniendo en cuenta la asistencia a más del 90% de las clases y supondrá un 5% de la valoración final.

Para aprobar la asignatura será imprescindible aprobar el examen teórico y las prácticas.

Para la convocatoria extraordinaria se tendrán en cuenta las calificaciones obtenidas en prácticas de laboratorio, campo y trabajos y exposiciones desarrolladas en el periodo ordinario manteniendo la misma proporcionalidad. En caso de no haber desarrollado o superado esos apartados se incluirán en el examen los contenidos prácticos y no presenciales que tendrán una puntuación semejante (mismos porcentajes) a la convocatoria ordinaria.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Bibliografía:

CLIMATOLOGÍA:

AGUADO y BURT, J. E. 2010. Understanding weather and climate. Prentice Hall.

ALLUÉ ANDRADE, J. L. 1990. Atlas fitoclimático de España. Taxonomías. Madrid. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias (MAPA) 221 pp.

BONAN, G. 2008. Ecological climatology. Concepts and applications. Cambridge University Press.

IZCO, J., BARRENO, E, et al 2003. Botánica. McGraw Hill. Interamericana.

Jiménez, j. g. 2010. Diagnosis fitoclimática de la España peninsular. Organismo Autónomo de Parques Nacionales.

POLIDURA, A. y ANADÓN, R. 2011. Cambio climático y biodiversidad en Asturias. Gobierno del Principado de Asturias y KRK Ediciones.

ROSELLÓ, E. 1997. Clasificación biogeoclimática de España peninsular y Balear. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

ECOLOGÍA:

KIMMINS, J. P. 1997. Forest Ecology-A foundation for sustainable management. Prentice Hall. NJ.

MOLLES, M.C. Jr. 2006. Ecología. Conceptos y aplicaciones. McGraw-Hill.

RICKLEFS, R. E. 2001. Invitación a la Ecología – La economía de la naturaleza. Ed. Médica Panamericana.

Smith, R.L. y T.M. Smith2006. Ecología. Addison Wesley.

TERRADAS, J. 2001. Ecología de la vegetación. Omega.

OTROS:

RIVAS MARTÍNEZ. 2007. Itinera Geobotánica 17. Mapa de series, geoseries y geopermaseries de vegetación de España (Memoria del mapa de vegetación potencia de España). Parte I.

SCHULTZ, J. 2002. The Ecozones of the World. The ecological divisions of the geosphere. Springer.

WALTER, H. 1977. Zonas de vegetación y clima. Ediciones Omega, Barcelona.

WALTER, H. 1981. Los sistemas ecológicos de los continentes. Ed. Omega.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Construcción		**CÓDIGO**	GIFOMN01-2-008
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Lozano Martinez-Luengas Alfonso Geronimo		alozano@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Lozano Martinez-Luengas Alfonso Geronimo		alozano@uniovi.es		

2. Contextualización

3. Requisitos

El alumno sólo precisará el conocimiento de los contenidos correspondientes a la asignatura de Física de bachillerato y conocimientos básicos de Cálculo.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

5. Contenidos

El programa de la asignatura se ha diseñado de manera que el alumno comprenda el funcionamiento de las construcciones, así como las acciones y los esfuerzos que actúan sobre ellas.

Asimismo, conocerá los materiales más habituales empleados en construcción y, puesto que se trata de una titulación de “Ingeniería Forestal y del Medio Natural”, se prestará especial atención a la madera y sus derivados.

Asimismo, se analizará el diseño de las edificaciones en general, prestando especial atención a las construidas en madera.

Para todo ello será preciso conocer la normativa básica aplicada en construcción, y los conceptos básicos del diseño, ejecución, control, y montaje de edificaciones, máxime si emplean madera como material estructural.

Además de la construcción en sí, se tratarán de adquirir los conocimientos fundamentales sobre las instalaciones de abastecimiento, saneamiento y drenaje más habituales empleadas en construcción.

Por último, como complemento a los temas anteriores, se tratarán aspectos básicos sobre el impacto ambiental, la bioconstrucción y la sostenibilidad en las obras de construcción, haciendo especial hincapié en estudiar el papel que la madera y sus derivados van a desempeñar en un futuro en la Construcción a nivel global.

6. Metodología y plan de trabajo

	TRABAJO PRESENCIAL									TRABAJO NO PRESENCIAL		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*/campo /aula de informática/ aula de*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Introducción	2	1								1		1
Normativa Básica	16	1								5	10	15
Acciones	13	1	2						3	5	5	10
Materiales de construcción	38	2		10					12	4	10	14
La madera como material de construcción	3	1				2			3	2	4	6
Derivados y productos auxiliares de la madera	6	1	1	2					4	1	1	2
Procedimientos de clasificación de maderas	13	2	2	10					13	5	5	10
Tipología de naves y edificios industriales	1	1							1	1		1
Criterios de diseño de edificios industriales	1	2							1	1		1
Criterios de diseño de componentes de madera	1	1							1	1	1	2
Criterios de diseño de forjados de madera	1	1							1	1	1	2
Cimentaciones y soleras	1	1							1	2	2	4
Cerramientos	1	1		1					2	1	1	2
Elementos de cubierta	3	1		1					4	2	2	4
Sistemas de saneamiento de agua	1	1	1						1	2	2	4
Sistemas de abastecimiento de agua	1	1							1	2	2	4

Montaje de construcciones industriales	1	1							1	1	2	3
Montaje de construcciones de madera	6	2	1					3	3	1	2	3
Impacto ambiental y sostenibilidad	1	1							1	1		1
El futuro de la madera y la bioconstrucción	1	1							2	1		1
Total	**150**	**24**	**7**	**24**		**2**		**3**	**60**	**40**	**50**	**90**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	24	16	40
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	7	4.67	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	24	16	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales	2	1.33	
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	3	2	
No presencial	Trabajo en Grupo	50	33.33	60
	Trabajo Individual	40	26.67	
	Total	150	100	

MODALIDADES	Horas	%
Evaluación	0.0	0.0
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Prácticas de Laboratorio	21.0	14.0
Clases Expositivas	28.0	18.67
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
No Presenciales	92.0	61.33
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Se realizará **una prueba escrita de tres horas (3)** una vez finalizados todos los temas correspondientes a teoría. En dicha prueba, que se calificará sobre 10 puntos, se valorarán los conocimientos adquiridos en las clases expositivas y en las prácticas da aula.

Para superar esta parte es preciso obtener una nota igual o mayor que 5. El peso en la nota final será del 70%.

Las prácticas de laboratorio se evaluarán en las sesiones de prácticas, sobre 10 puntos. Para superar esta parte es preciso obtener una nota mayor o igual que 5 y asistir al menos al 80% de las sesiones. El peso en la nota final será del 20%.

Las actividades individuales y de grupo se evaluarán a lo largo del curso y tendrán un peso del 10% en la nota final.

Los estudiantes que no aprueben por EC tendrán una prueba extraordinaria en la convocatoria de Julio.

Aquellos alumnos que se matriculen como No Presenciales, tienen derecho a examen. Sin embargo, en este caso, su nota final se puntuará exclusivamente sobre el número de horas correspondientes a la prueba escrita; es decir que, como máximo, el alumno que se acoja a esta modalidad de matrícula, podría alcanzar un 7 en la nota final, debiendo superar como mínimo una nota igual o mayor de 5 sobre el citado máximo de 7.

En ningún caso se contemplan pruebas convocatorias extraordinarias, al margen de las establecidas oficialmente en el calendario docente.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Recursos:

a) Aulas de teoría con ordenador para el profesor y cañón de proyección.

b) Equipos de ensayo de maderas y hormigones, termografía y determinación de propiedades físicas de diferentes materiales de construcción, para las prácticas de laboratorio.

Bibliografía Básica:

i) Código Técnico de la Edificación (DB – SE y DB – HS)

ii) Apuntes de la asignatura

iii) Del Río Zuloaga, J. M.; “La construcción en las estructuras”(1996)

iv) Arriaga Martitegui, F.; “Estructuras de madera” (2003)

Bibliografía Complementaria:

i) Calavera Ruiz, J., Fernández Gómez, J.; “Prefabricación de naves y edifícios industriales”. Ed. Intemac (2001)

ii) Instrucción EHE 08

iii) Jiménez Montoya, P., García Meseguer, A., Morán Cabré, F.; “Hormigón Armado”. Ed. GG (2011)

iv) Brockenbrough, R. Merritt, F.; “Manual de diseño de estructuras de acero”. Ed. Mc Graw Hill**(2006)**

v) Soriano Rull, A.; “Evacuación de aguas residuales en edificios”; - Ed Marcombo (Barcelona, 2007)

vi) Martín Sánchez, F.; “Manual de instalaciones de fontanería y saneamiento”; AMV Ediciones (Madrid, 2008)

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Dasometría e Inventario		**CÓDIGO**	GIFOMN01-2-009
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Barrio Anta Marcos		barriomarcos@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Castaño Santamaria Javier		castanojavier@uniovi.es		
Barrio Anta Marcos		barriomarcos@uniovi.es		

2. Contextualización

La **Dasometría** es la ciencia que se ocupa de la determinación de volúmenes y crecimientos de los árboles y de las masas forestales, así como del estudio de las relaciones métricas y leyes que rigen su desarrollo. Es posible incluir dentro de la Dasometría a otra importante disciplina, el **Inventario Forestal**, cuyo objetivo es describir el estado del monte en un momento determinado, como punto de partida para planificar las actuaciones de gestión. Es evidente, por tanto, que la Dasometría e inventario son uno de los pilares básicos en la toma de decisiones en muchas de las restantes disciplinas incluidas dentro de la ciencia forestal; como por ejemplo, la ordenación de montes y en su ámbito más general la ordenación del territorio, la selvicultura, los aprovechamientos forestales, la economía forestal y la valoración de montes y la ecología forestal. Deben incluirse, además, todas aquellas disciplinas que se fundamentan, de una u otra manera, en un conocimiento del medio que incluye la realización de inventarios como la Ordenación cinegética y piscícola, el Catastro o la Planificación. Mantiene cierta relación de menor importancia con otras asignaturas como la Edafología y la Meteorología (en relación con la calidad de estación y con la productividad); con la Patología forestal y la Defensa del monte (en relación con la estimación de daños en la madera) y con la Tecnología de la madera (para relacionar el estado y la selvicultura de la masa con la calidad y las características mecánicas de la madera. Se trata, en definitiva, de una asignatura especialmente importante en la vida profesional de aquellos que trabajan en la gestión de recursos naturales, debido a la relación que tiene con el resto de materias para las que constituye una fuente imprescindible de información.

La asignatura es de carácter teórico-práctico con prácticas de campo, de informática y de laboratorio.

Se imparte en la primera mitad del segundo semestre y pertenece al **módulo común** y a la asignatura **Gestión Sostenible del Medio Natural**.

3. Requisitos

La memoria de verificación del título especifica que de forma genérica para el modulo común se recomienda como requisito tener conocimientos de Matemáticas, Física, Química, Dibujo e Informática. Concretando un poco más las Dasometría requiere conocimientos de Matemáticas (derivadas, integrales y trigonometría), Estadística (fundamentalmente distribuciones, muestreo, técnicas de regresión y análisis de experimentos) y conceptos de Fisiología en relación con los procesos de crecimiento. Las materias con las que se alcanzan dichos conocimientos se cursan en el primer curso o en el primer semestre del segundo. Se recomienda que el alumno conozca el uso básico de la hoja de cálculo Microsoft Excel ®.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Aparte de contribuir al desarrollo de las competencias generales propias de la titulación (ver memoria de verificación de la titulación), las competencias específicas del modulo común (CC) que aparecen en la memoria de verificación del grado y se concretan en:

CC04.- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de ecología forestal.

CC05.- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de evaluación y corrección del impacto ambiental.

CC17.- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios y metodologías de gestión y organización de proyectos.

CC18.- Consultoría y asesoramiento técnico

CC19.- Dirección de oficinas técnicas

CC20.- Establecimiento de las pautas de seguridad y salid labora

CC21.- Gestión de recursos humanos

CC22.- Gestión de sistemas de la calidad

CC23.- Realización de dictámenes periciales y peritaciones

CC24.- Realización de presupuestos

CC25.- Redacción de pliegos de condiciones técnicas

CC26.- Redacción y valoración de los concursos públicos

CC27.- Valoración técnica y económica

El alumno que supere esta asignatura debe ser capaz de (resultados de su aprendizaje):

MC-RA67: Comprender la necesidad de medir algunos aspectos de los árboles para planificar la gestión de los bosques.

MC-RA68: Conocer los fundamentos y equipos de medición de las principales variables de los árboles en los inventarios forestales.

MC-RA69: Valorar recursos madereros, de biomasa o de carbono en los montes

MC-RA70: Planificar inventarios basados en técnicas estadísticas de muestreo de los recursos madereros de los montes.

MC-RA71: Reconocer el potencial productivo de un monte.

MC-RA72: Interpretar, analizar y resumir los datos procedentes de un inventario forestal.

MC-RA73: Tomar decisiones en el ámbito del inventario forestal y la medición de las masas forestales.

COMPETENCIAS

Competencias generales (CG), corresponden con las especificadas en la memoria de verificación del grado y son las siguientes:

CG01.- Saber cuales son los elementos básicos del ejercicio profesional

CG02.- Saber y aplicar los conocimientos en la práctica

CG03.- Ser capaz de analizar y sintetizar

CG04.- Ser capaz de organizar y planificar

CG05.- Ser capaz de comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa, tanto en ámbitos profesionales como de divulgación.

CG06.- Ser capaz de utilizar una o más lenguas extranjeras

CG07.- Saber aplicar conocimientos básicos de informática relativos al ámbito de estudio y de las tecnologías de información y comunicación (TICs)

CG08.- Ser capaz de gestionar la información

CG09.- Ser capaz de resolver problemas

CG10.- Ser capaz de tomar decisiones

CG11.- Saber gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo y organizar los recursos disponibles

CG12.- Ser capaz de trabajar en equipo

CG13.- Ser capaz de trabajar en un contexto local, regional, nacional o internacional

CG14.- Ser capaz de desarrollar habilidades en las relaciones interpersonales

CG15.- Ser capaz de conocer otras culturas y costumbres y reconocer la diversidad y multiculturalidad.

CG16.- Ser capaz de desarrollar un razonamiento crítico

CG17.- Saber como es la organización académica y administrativa de la Universidad

CG18.- Saber adquirir un compromiso ético

CG19.- Ser capaz de aprender de manera autónoma

CG20.- Ser capaz de adaptarse a nuevas situaciones

CG21.- Ser capaz de desarrollar la creatividad

CG22.- Ser capaz de liderar

CG23.- Ser capaz de tener iniciativa y espíritu emprendedor

CG24.- Ser capaz de tener motivación por la calidad

CG25.- Ser capaz de tener sensibilidad hacia temas medioambientales

CG26.- Saber comprometerse con la igualdad de sexo, tanto en los ámbitos laborales como personales, uso de lenguaje no sexista, ni racista.

CG27.- Saber comprometerse con la igualdad de derechos de las personas con discapacidad

CG28.- Saber comprometerse con una cultura de paz

Las Competencias específicas del modulo común (CC) son también las que aparecen en la memoria de verificación del grado y se concretan en las siguientes:

CC04.- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de ecología forestal.

CC05.- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de evaluación y corrección del impacto ambiental.

CC17.- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios y metodologías de gestión y organización de proyectos.

CC18.- Consultoría y asesoramiento técnico

CC19.- Dirección de oficinas técnicas

CC20.- Establecimiento de las pautas de seguridad y salid labora

CC21.- Gestión de recursos humanos

CC22.- Gestión de sistemas de la calidad

CC23.- Realización de dictámenes periciales y peritaciones

CC24.- Realización de presupuestos

CC25.- Redacción de pliegos de condiciones técnicas

CC26.- Redacción y valoración de los concursos públicos

CC27.- Valoración técnica y económica

Las competencias de Tecnología Específica (CEF) corresponden con las de la memoria de verificación del grado y se concretan en:

CEF09.- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de paisajismo forestal

CEF11.- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de recuperación de espacios degradados

Resultados del aprendizaje

De acuerdo con la memoria de verificación del grado estos se concretan en los siguientes:

MC-RA67: Comprender la necesidad de medir algunos aspectos de los árboles para planificar la gestión de los bosques.

MC-RA68: Conocer los fundamentos y equipos de medición de las principales variables de los árboles en los inventarios forestales.

MC-RA69: Valorar recursos madereros, de biomasa o de carbono en los montes

MC-RA70: Planificar inventarios basados en técnicas estadísticas de muestreo de los recursos madereros de los montes.

MC-RA71: Reconocer el potencial productivo de un monte.

MC-RA72: Interpretar, analizar y resumir los datos procedentes de un inventario forestal.

MC-RA73: Tomar decisiones en el ámbito del inventario forestal y la medición de las masas forestales.

COMPETENCIAS

Competencias generales (CG), corresponden con las especificadas en la memoria de verificación del grado y son las siguientes:

CG01.- Saber cuales son los elementos básicos del ejercicio profesional

CG02.- Saber y aplicar los conocimientos en la práctica

CG03.- Ser capaz de analizar y sintetizar

CG04.- Ser capaz de organizar y planificar

CG05.- Ser capaz de comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa, tanto en ámbitos profesionales como de divulgación.

CG06.- Ser capaz de utilizar una o más lenguas extranjeras

CG07.- Saber aplicar conocimientos básicos de informática relativos al ámbito de estudio y de las tecnologías de información y comunicación (TICs)

CG08.- Ser capaz de gestionar la información

CG09.- Ser capaz de resolver problemas

CG10.- Ser capaz de tomar decisiones

CG11.- Saber gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo y organizar los recursos disponibles

CG12.- Ser capaz de trabajar en equipo

CG13.- Ser capaz de trabajar en un contexto local, regional, nacional o internacional

CG14.- Ser capaz de desarrollar habilidades en las relaciones interpersonales

CG15.- Ser capaz de conocer otras culturas y costumbres y reconocer la diversidad y multiculturalidad.

CG16.- Ser capaz de desarrollar un razonamiento crítico

CG17.- Saber como es la organización académica y administrativa de la Universidad

CG18.- Saber adquirir un compromiso ético

CG19.- Ser capaz de aprender de manera autónoma

CG20.- Ser capaz de adaptarse a nuevas situaciones

CG21.- Ser capaz de desarrollar la creatividad

CG22.- Ser capaz de liderar

CG23.- Ser capaz de tener iniciativa y espíritu emprendedor

CG24.- Ser capaz de tener motivación por la calidad

CG25.- Ser capaz de tener sensibilidad hacia temas medioambientales

CG26.- Saber comprometerse con la igualdad de sexo, tanto en los ámbitos laborales como personales, uso de lenguaje no sexista, ni racista.

CG27.- Saber comprometerse con la igualdad de derechos de las personas con discapacidad

CG28.- Saber comprometerse con una cultura de paz

Las Competencias específicas del modulo común (CC) son también las que aparecen en la memoria de verificación del grado y se concretan en las siguientes:

CC04.- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de ecología forestal.

CC05.- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de evaluación y corrección del impacto ambiental.

CC17.- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios y metodologías de gestión y organización de proyectos.

CC18.- Consultoría y asesoramiento técnico

CC19.- Dirección de oficinas técnicas

CC20.- Establecimiento de las pautas de seguridad y salid labora

CC21.- Gestión de recursos humanos

CC22.- Gestión de sistemas de la calidad

CC23.- Realización de dictámenes periciales y peritaciones

CC24.- Realización de presupuestos

CC25.- Redacción de pliegos de condiciones técnicas

CC26.- Redacción y valoración de los concursos públicos

CC27.- Valoración técnica y económica

Las competencias de Tecnología Específica (CEF) corresponden con las de la memoria de verificación del grado y se concretan en:

CEF09.- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de paisajismo forestal

CEF11.- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de recuperación de espacios degradados

Resultados del aprendizaje

De acuerdo con la memoria de verificación del grado estos se concretan en los siguientes:

MC-RA67: Comprender la necesidad de medir algunos aspectos de los árboles para planificar la gestión de los bosques.

MC-RA68: Conocer los fundamentos y equipos de medición de las principales variables de los árboles en los inventarios forestales.

MC-RA69: Valorar recursos madereros, de biomasa o de carbono en los montes

MC-RA70: Planificar inventarios basados en técnicas estadísticas de muestreo de los recursos madereros de los montes.

MC-RA71: Reconocer el potencial productivo de un monte.

MC-RA72: Interpretar, analizar y resumir los datos procedentes de un inventario forestal.

MC-RA73: Tomar decisiones en el ámbito del inventario forestal y la medición de las masas forestales.

5. Contenidos

En función de los condicionantes, los objetivos y los resultados del aprendizaje esperables de la asignatura, se divide esta en seis bloques didácticos o módulos, que agrupan a 26 temas teóricos, diez prácticas y cuatro seminarios de problemas (prácticas de aula). Estas unidades o módulos incluyen todos los objetivos propuestos en el plan de estudios y son:

- *Módulo I*: Introducción a la Dasometría e inventario
- *Módulo II*: Medición del árbol individual
- *Módulo III*: Estructura del rodal forestal
- *Módulo IV*: Estimación de existencias
- *Módulo V*: Estudio del crecimiento y producción de los rodales forestales
- *Módulo VI*: Inventario Forestal

A continuación en la Tabla 1 se describen brevemente los contenidos y estructura de cada módulo.

Tabla 1.- Contenido y estructura de cada módulo.

Unidad Didáctica I.- Introducción a la dasometría	
Tema 1	Concepto y objetivos de la dasometría
Tema 2	Principios de las mediciones forestales
Unidad Didáctica II.- Medición del árbol individual	
Tema 3	Composición morfológica del árbol
Tema 4	Medición de diámetros
Tema 5	Medición de alturas
Tema 6	Estudio de la forma

Tema 7	Estimación del volumen del árbol
Tema 8	Otras características dendrométricas: corteza y tamaño de la copa
Tema 9	Cubicación de madera apilada y leñas
Tema 10	Estudio del desarrollo y crecimiento del árbol
Unidad Didáctica III.- Estructura y densidad del rodal	
Tema 11	Conceptos básicos de clasificación de masas forestales
Tema 12	Introducción a la estructura de los rodales forestales
Tema 13	Diámetros de rodal
Tema 14	Alturas de rodal
Tema 15	Densidad del rodal
Unidad Didáctica IV.- Estimación de existencias del rodal	
Tema 16	Estimación del volumen por valores representativos y tarifas de árbol individual
Tema 17	Estimación del volumen por tarifas de masa y tarifas aéreas
Tema 18	Estimación de la biomasa y carbono acumulado
Unidad Didáctica V.- Estudio del crecimiento y producción de los rodales	
Tema 19	Crecimiento y producción de los rodales forestales
Tema 20	Estudio de la calidad de las estaciones forestales
Tema 21	Introducción a los modelos de crecimiento y producción de rodal
Unidad Didáctica VI.- Inventarios forestales	
Tema 22	Conceptos generales sobre inventario forestal. Inventario por conteo pie a pie
Tema 23	Conceptos estadísticos básicos del inventario por muestreo
Tema 24	Diseños de muestreo con probabilidad fija
Tema 25	Muestreo puntual o relascópico
Tema 26	Características de la muestra

Los 2,4 créditos prácticos se organizarán en 9 sesiones (Tabla 2). Las tres primeras tratan sobre los aparatos que permiten medir las variables de árbol individual y de masa más empleadas en la gestión forestal. Las siguientes dos prácticas pretenden introducir al alumno en el empleo una hoja de cálculo (Microsoft Office Excel) para la realización y automatización de cálculos a los que se enfrentará en su vida profesional. La sexta práctica consiste en el replanteo de una parcela de inventariación y la medición de las principales variables dendrométricas en cada uno de los árboles incluidos en la misma. La séptima y octava consisten en la elaboración de una tabla de producción a parir de un modelo estático de crecimiento y producción y en el empleo de tablas de producción y de modelos dinámicos de rodal. La novena práctica consistirá en un ejemplo práctico en el que se compararán sobre los mismos puntos de muestro las estimaciones de parámetros de rodal entre un inventario de parcelas de radio fijo y otro con parcelas Prodan. Además se presentará el *Linear Intersect Sampling* (LIS) para la estimación de madera muerta en el suelo de los bosques.

Tabla 2. Prácticas de la asignatura

Bloque temático	Práctica nº	Práctica (horas)	Tipo
II-Medición del árbol individual	P1	Replanteo de parcelas de muestreo y aparatos usados en dasometría (2 h)	Aula habitual
II- Medición del árbol individual	P2	Medición práctica de diámetros y alturas de árboles (2 h)	Campo (frente EPM)
II y III- Medición del árbol individual y estructura del rodal	P3	Estudio del relascopio de Bitterlich (2h)	Aula habitual
IV- Estimación de existencias en volumen	P4	Ajuste de tarifas de cubicación de 2 entradas (2 h)	Lab. Informática
IV- Estimación de existencias en volumen	P5	Cubicación de una masa mediante tarifas de cubicación de una entrada (2 h)	Lab. Informática
II-Medición del árbol individual	P6	Replanteo de una parcela circular y utilización de aparatos de medición forestal. Empleo del relascopio de Bitterlich (5 h)	Campo (viaje prácticas)
V- Estudio del crecimiento y producción de los rodales	P7	Elaboración de tablas de producción (2 h)	Lab. informática
V- Estudio del crecimiento y producción de los rodales	P8	Ejemplo práctico de uso de modelos de crecimiento de rodal (2h)	Lab. informática
VI-Inventarios forestales	P9	Muestreo mediante distancias y estimación de biomasa muerta en suelo (2 h)	Aula habitual

6. Metodología y plan de trabajo

La asignatura tiene asignados 6 créditos de formación obligatoria, que según el nuevo plan de estudios tiene la siguiente distribución según las distintas actividades formativas:

- 2,8 créditos dedicados a clases expositivas
- 2,1 créditos a prácticas de laboratorio/campo/informática
- 0,7 créditos a prácticas de aula
- 0,2 créditos a tutorías grupales

A continuación se organizan los créditos en función de si son presenciales o no y de acuerdo al tipo de trabajo (Clases expositivas, prácticas, tutorías grupales, etc.) de acuerdo a la siguiente tabla (Tabla 3).

En la Tabla 4 una cronograma con las clases teóricas de problemas y de prácticas

Tabla 3.- Organización de los créditos en función de métodos y técnicas docentes

		TRABAJO PRESENCIAL								**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Bloque Temático I (Temas 1 y 2)		2	-	-	-	-	-	-	2	3	5	8
Bloque Temático II (Temas 3 al 10)		8	2 (PT1)	2 (P1) 2 (P2) 6 (P6)	-	-	-	-	20	10	20	30
Bloque Temático III (Temas 11 al 15)		4	2 (PT2)	2 (P3)	-	-	-	-	8	4	10	14
Bloque temático IV (Temas 16 al 18)		3	-	2 (P4) 2 (P5)	-	-		-	7	4	7,5	11,5
Bloque Temático V (temas 18 y 19)		2	2 (PT3)	2 (P9)	-	-	-	-	6	4	5	9
Bloque temático VI (Temas 20 al 24)		5	1 (PT4)	4 (P7)		2		3	15	7	12,5	15
Total		24	7	22		2		3	**58**	**32**	**60**	**92**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	28	18,7	58
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	7	4,67	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	21	14,00	
	Prácticas clínicas hospitalarias	-	-	
	Tutorías grupales	2	1,33	
	Prácticas Externas	-	-	
	Sesiones de evaluación	0	0	
No presencial	Trabajo en Grupo	32	21,33	92
	Trabajo Individual	60	40,00	
	Total	**150**		

Tabla 4.- Temporalización de las clases teóricas, de problemas y prácticas por semanas.

Semana	**Tema teórico/ejercicios**	**Práctica nº**
1 y 2	Temas 1 al 6	-
3 y 4	Temas 7 y 8. Clase problemas 1 y 2	Práctica 1, 2 y 3
5 y 6	Temas 9 al 12. Clases problemas 3 y 4 y 5	Práctica 6
7 y 8	Temas 13 al 16.	Práctica 4 y Práctica 5
9 y 10	Temas 17 al 20. Clase problemas 6	Práctica 7 a 9
11 y 12	Temas 21 al 24. Clase problemas 7	Práctica 8
13 y 14	Temas 24 al 26. Tutorías grupales	Práctica 9

MODALIDADES	Horas	%
Evaluación	0.0	0.0
No Presenciales	92.0	61.33
Prácticas de Laboratorio	21.0	14.0
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Clases Expositivas	28.0	18.67
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

De acuerdo con la Memoria de Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural de la Universidad de Oviedo, la valoración del aprendizaje de los estudiantes se realizará mediante un sistema combinado de exámenes (parciales y/o finales) y de evaluación continua (tutorías grupales, actividades transversales). Se valorarán los aspectos codificados en la tabla siguiente:

Tabla. Sistemas de evaluación de la asignatura y porcentaje de la valoración final del aprendizaje según la Memoria de Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural de la Universidad de Oviedo.

Tipo de prueba	**Código**	**% máximo alcanzable**
Exámenes de carácter teórico o práctico	SE1	≤ 60%
Ejercicios, trabajos y exposiciones desarrollados durante el curso	SE2	≤ 30%
Informe y/o examen sobre prácticas de laboratorio, campo y/o informática	SE3	≤ 30%
Participación activa del alumno en el desarrollo de la asignatura	SE4	≤ 30%

A continuación se detallan los tipos de pruebas a realizar a lo largo del curso para valorar el aprendizaje de los alumnos de Dasometría e inventario.

CONVOCATORIA ORDINARIA

El control del aprendizaje en las clases y prácticas se va a realizar:

a) un **examen escrito final** en el que se intenta buscar un equilibrio entre la teoría y la resolución de problemas: bien combinando ambos aspectos en un único ejercicio, bien separando claramente ambas partes. Así, cada parte (teoría y problemas) supondrá un 50%. Para poder hacer media entre ambas partes será necesario sacar al menos 1/3 de la nota máxima en cada parte. En ambos casos, se pretende valorar la comprensión que de los conceptos propios de la asignatura ha alcanzado el alumno, por lo que se procurará que el examen sea completo, es decir, que cubra en la medida de lo posible toda la materia impartida, y que evalúe la *madurez intelectual* del alumno, planteando cuestiones que requieran del razonamiento del estudiante y cuya resolución no consista en una repetición de conocimientos. Este tipo de prueba supondrá el 60% de la valoración del aprendizaje.

b) Mediante la **valoración de ejercicios y supuestos prácticos** que se proporcionarán a los alumnos a lo largo del curso. La resolución de estos ejercicios se requerirá bien en papel o en hoja de cálculo Microsoft Excel® para habituar a los alumnos al uso de esta herramienta de cálculo, muy útil en la vida profesional. También se le pedirá al alumno la realización de actividades (casos prácticos y cuestiones teóricas). Este tipo de prueba supondrá el 20% de la valoración del aprendizaje del alumno.

c) Para evaluar la parte práctica se valorará la **asistencia** y realización de la misma (5% del total de la nota) y la entrega de un **informe individual de las prácticas a las que ha asistido (**máximo una hoja por práctica) (hasta un 10 % del total), en el que los alumnos expongan brevemente los objetivos de la práctica y la metodología empleada, presenten los resultados obtenidos y extraigan las conclusiones más importantes. En total este tipo de prueba supondrá el 15% de la valoración del aprendizaje del alumno y el NO ALCANZAR EL 5% MÍNIMO SUPONDRÁ NO APROBAR EN LA CONVOCATORIA ORDINARIA

d) Para valorar la participación activa del alumno (cuestión bastante subjetiva), se pasará lista en clase, otorgando la valoración máxima a alumnos que acrediten una asistencia a clase del 80%. Este tipo de valoración supondrá como máximo el 5% de la valoración del aprendizaje.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Para los alumnos que HAYAN ASISTIDO a las prácticas, en esta convocatoria se realizará un examen escrito con un peso similar a la de la convocatorio ordinaria (60%), guardándose la nota de los apartados b, c y d.

Para aquellos alumnos que NO HAYAN REALIZADO las prácticas este examen escrito tendrá un peso del 75% (se guarda la nota del apartado b y d) y este examen contendrá cuestiones sobre aspectos vistos en las prácticas de la asignatura.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Los libros de texto y apuntes constituyen las fuentes de conocimiento más útiles para la docencia, pues incluyen de un modo didáctico la información básica que deben asimilar los alumnos. Dado que no existe un libro de texto único adaptado a los contenidos de la asignatura Dasometría ni unos apuntes teóricos editados, se presentan a continuación los libros, monografías y apuntes utilizados y disponibles para la preparación de las lecciones, y que han sido recomendados como fuentes bibliográficas en alguno de los temas del programa de contenidos. Se han seleccionado textos que afectan a cada uno de los bloques de la materia, tanto en nuestra lengua como en inglés o francés, que pueden servir al alumno para resolver dudas que le surjan en el desarrollo de las clases y para cotejar sus apuntes aclarando conceptos. Las obras se presentan ordenadas por orden alfabético de autores y se comentan brevemente.

Avery, T.E. y Burkhart, H.E. 1994. **ForestMeasurements**. McGraw-Hill Book Company. Forth edition. 408 pp. New York.

Un texto de utilidad para la consulta de gran número de temas tales como la cubicación de árboles en pie, ya sea través de ecuaciones de perfil, ya construyendo tablas o tarifas. También es interesante el estudio de la forma del árbol y la revisión, bastante amplia, de los métodos de diseño de muestreo. Incluye además muestreo puntual y muestreo en líneas. Finaliza con el estudio del crecimiento tanto del árbol individual como de la masa. Presenta el inconveniente del uso de unidades de medida, símbolos y expresiones propios del medio forestal de los Estados Unidos de América.

Bertomeu García, M. 2011. **Manual de dasometría**. Organismos Autónomo de Parques Nacionales. 135 pp.

Un texto de mucha utilidad para los alumnos ya que su objetivo es didáctico y está principalmente dirigido a estudiantes de titulaciones relacionadas con la ciencia forestal. Se adapta plenamente al bloque III, IV y V de la asignatura. Incluye ejemplos numéricos resueltos para la mejor comprensión de la teoría.

Bitterlich, W. 1984. **The Relascope Idea: Relative Measurements in Forestry**. Commonwealth Agricultural Bureaux. 242 pp. Farnham Royal (England).

Texto monográfico sobre el muestreo angular y el uso del Relascopio que el autor ha desarrollado. Expone de forma concisa y ordenada las bases teóricas del muestreo angular y sus aplicaciones en el ámbito forestal. Explica a continuación los aparatos de medida cuyo fundamento es el muestreo angular y para centrarse finalmente en el Relascopio de espejos y aparatos similares. Se describen las técnicas de medición relascópica de una gran cantidad de parámetros de interés dasométrico (áreas basimétricas, diámetros normales, diámetros a distintas alturas y diámetros relativos, volúmenes del fuste, volúmenes de biomasa, coeficientes mórficos, etc.), así como su empleo en inventario forestal continuo. Incluye numerosas figuras y gráficos de gran utilidad didáctica.

Bravo, F.; Del Rio, M.; Del Peso, C. (Editores); 2002. **El Inventario Forestal Nacional. Elemento clave para la Gestión Forestal Sostenible.Fundación General de la Universidad de Valladolid. 191 pp. + CD-R. Madrid.**

Este texto recopila una serie de las ponencias presentadas al seminario organizado por el Departamento de Producción Vegetal y Silvopascicultura de la Universidad de Valladolid. Resultan especialmente interesantes para el alumno los primeros capítulos, en los que se describe el Inventario Forestal Nacional con sus características parcelas y el modo de obtener variables dasométricas a partir de ellas.

Cervera, J. Mª. 1969. **Inventarios forestales por muestreo estadístico.** Comunicación nº 42. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias. Madrid. 100 p.

José María Cervera, desarrolla en este folleto los conceptos básicos de Estadística matemática, para continuar después con el estudio teórico del muestreo y desarrollar por último los distintos problemas que plantea su aplicación a los Inventarios estadísticos y cumple con su finalidad didáctica. Una serie de ejemplos ayudan a la comprensión.

Clutter, J.L.; Fortson, J.C.; Pienaar, L.V.; Brister, G.H.; Bailey, R.L. 1983**. Timber management: a quantitative approach**. Krieger Publishing Company, New York. Reprint Ed. 1992.

Se trata de un libro clásico muy bueno e impecablemente escrito que trata aspectos cuantitavos de las masas forestales incluyendo la rentabilidad finnaciaeral y los riesgos de la inversión en plantaciones forestales. En lo que respecta a la asignatura son capitulos recomendables de consulta o estudio el 1 sobre la estimación del volumen o peso de árboles individuañes, el 2 sobre la evaluación de la calidad de estación, el 3 sobre densidad y espesura y el cuatro sobre el la evaluación del crecdimiento y la producción

Diéguez, U.; Barrio, M.; Castedo, F.; Ruiz, A.D.; Álvarez M.F., Álvarez, J.G.; Rojo, A. 2003. **Dendrometría**. Fundación Conde del Valle de Salazar y Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 327 pp

En la actualidad es el libro que mejor se ajusta a la primera parte de la asignatura. Trata de forma muy correcta y ordenada la medición del árbol individual, incluyendo también gran parte de los aparatos de última generación. Es interesante también en el estudio del crecimiento del árbol y en el manejo del Relascopio de Bitterlich. Un libro escrito en castellano muy recomendable para los estudiantes.

Diéguez-Aranda, U.; Rojo, A.; Castedo-Dorado, F.; Álvarez González, J.G.; Barrio-Anta, M.; Crecente-Campo, F.; González, J.M.; Pérez-Cruzado, C.; Rodríguez, R.; López-Sánchez, C.A.; Balboa-Murias, M.A.; Gorgoso, J.J.; Sánchez, F. 2009. **Herramientas selvícolas para la gestión forestal sostenible en Galicia**. Xunta de Galicia. 259 pp.

Libro de reciente aparición, que recoge la labor investigadora en modelos de crecimiento y producción del grupo de investigación “Unidade de XestiónForestal Sostible” de la Universidad de Santiago de Compostela. Es muy didáctico y muy recomendable para el alumno para el estudio de varios temas de la asignatura como el dedicado a las funciones de perfil del tronco, a la estimación del volumen del árbol en función de las dimensiones del tocón, la estimación de la biomasa, el estudio de las distribuciones diamétricas (desagregación del modelo) y las relaciones altura-diámetro. Para la práctica 9 también es interesante el capítulo de modelos estáticos y dinámicos de rodal. Sin duda es el libro que mejor explica actualmente en castellano los distintos módulos de los que constan los modelos de crecimiento de rodal y de árbol individual. Además viene junto con varios aplicativos informáticos en Excel y con el simulador de crecimiento GesMo 2009 ®. Cuenta con la gran ventaja de que se puede descargar de Internet: http://www.usc.es/uxfs/Libros,44

Freese, F. 1983. **Muestreo Forestal Elemental**. Traducción de J. Martínez Millán et al. Editado por la Fundación Conde del Valle de Salazar. E.T.S.I. Montes. Tercera Edición. 69 pp. Madrid.

Un documento interesante para la introducción a las técnicas de muestreo empleadas en el inventario y la experimentación forestales, que describe en términos sencillos y con ejemplos de gran claridad. No desarrolla en profundidad los conceptos estadísticos, sin embargo es suficiente para lo que el alumno puede necesitar en Dasometría.

Gadow, K.v.; Sánchez Orois, S.; Álvarez González, J.G. 2007. **Estructura y crecimiento del bosque**. Escuela Politécnica Superior de Lugo, 280 pp.

Este libro es una adaptación al castellano de un libro ya publicado por el primer autor en alemán. Es un libro muy recomendable para los temas del estudio de la densidad y estructura de la masa, tanto desde el punto de vista espacial como no espacial. Además cuenta con la ventaja importante que se puede descarar en formato pdf de Internet.

Gadow, K.v.; Real, P.; Álvarez González, J.G. 2001. **Modelización del crecimiento y la evolución de los bosques**. IUFRO World Series vol. 12, Vienna. Pp. 381-401.

Libro como su nombre indica dedicado a la modelización del crecimiento y producción de los bosques. Sin embargo puede ser de consulta para la asignatura el tema 1 en el cual se clasifican los modelos forestales y se describen los distintos tipos de parcelas que se pueden usar en la construcción de los mismos.

Kangas, A.; Maltamo, M. (2006). **Forest inventory. Methodology and applications**. 357 pp. Springer, The Netherlands

Se trata de un libro muy interesante que ha sido desarrollado para que sirva de libro de texto de inventario forestal a estudiantes. Está dividido en pospartes, la parte I dedicada a la teoría y la parte II dedicada a

aplicaciones. El libro ha evitado los desarrollos matemáticos con lo que no se hace árido de leer. Incluye capítulos donde se especifican métodos para muestrear poblaciones raras, poblaciones de animales salvajes y vegetación, frutos silvestres y hongos. En lo que se refiere a la consulta para el desarrollo de la asignatura los capítulo 1 "Introduction" y 2 "design-based sampling and inference" son los más recomendables. Este segundo capítulo varios ejemplo prácticos interesantes

Husch, B.; Beers, T. y Kershaw, J. 2003. **ForestMensuration**. Ed. John Wiley and Sons. New Jersey. Forth Edition. 443 pp.

Cuarta edición de un libro fundamental en Dasometría e Inventario Forestal., desarrolla un notable planteamiento de la dendrometría. Contiene útiles descripciones y buenas ilustraciones de los instrumentos (incluidos los más modernos) y técnicas de medición forestal. Contiene un capítulo bastante interesante dedicado a la medición del peso del árbol y otro dedicado a variables no productivas, relacionadas con la biodiversidad. Los temas de inventario o crecimiento los trata de un modo bastante general, sin embargo se puede decir en resumen que es un texto de gran interés.

Johnson, E. 2000. **ForestSampling Desk Reference.** CRC Press LLC. Florida. 985 pp.

Un amplio libro de consulta que incluye tanto la información más sencilla, como el cálculo de medias, hasta la más especializada, como los muestreos con probabilidad variable. Repasa no solo las técnicas de muestreo sino también temas como la regresión y correlación, los test de contrastes de hipótesis, o las funciones de distribución. Es un texto interesante que incide en los conceptos estadísticos y por lo tanto de gran ayuda como apoyo para el estudiante.

Loetsch, F. y Haller, K. E. 1964. **Forest Inventory.** Vol I. B.L.V. Verlagsgesllschaft, Munchen. 436 pp.

Este primer tomo está dedicado a la Estadística y a la Información de las fotografías aéreas, en sus aplicaciones al Inventario Forestal. Constituye una obra de consulta obligada para el profesional que trabaja en inventarios forestales, ya que recopila las variadas metodologías existentes sobre los temas de inventario,tanto en zonas templadas como tropicales, y los ordena y clasifica de un modo coherente. La utilización de las fotografías aéreas en la planificación y estratificación de los inventarios, así como la construcción de tablas de cubicación con fotografías aéreas, están tratadas con la profundidad suficiente como para poder aplicar los métodos expuestos en trabajos prácticos.

Loetsch, F. Zoehrer, F. y Haller, K. E. 1971. **Forest Inventory.** Vol II. B.L.V. Verlagsgesllschaft, Munchen. 469 pp.

Este segundo se publicó ocho años después del primero, en parte debido a la muerte del Dr. Haller. La mayor parte de este volumen está ocupada por el capítulo 4, dedicado a "Los datos de inventario recogidos a partir de medidas y observaciones sobre el terreno". Se incluyen aquí las metodologías y aparatos desarrollados para estas mediciones, así como los errores de medición y observación. El capítulo siguiente trata del "Proceso de datos en el inventario forestal", incluyendo una serie de conceptos básicos del proceso electrónico de datos en la época y de su aplicación al inventario forestal. Los capítulos 6, 7 y 8 están dedicados al inventario forestal, desde la parcela de muestreo, hasta a los métodos de muestreo con probabilidad proporcional al tamaño. Una amplia colección de citas bibliográficas complementa esta obra, de gran interés para todos los que trabajan en el campo del inventario forestal.

López peña, C. y Marchal, B. 1991. **Dasometría Práctica**. E.U.I.T. Forestal. Madrid.

Libro de apuntes en el que se desarrolla la base teórica de las mediciones elementales y del empleo de instrumentos de medida utilizados en dasometría. Algo anticuado, pero muy aplicado a la práctica y la docencia de la Dasometría y el Inventario Forestal, con explicaciones muy claras y completas y buenas ilustraciones.

Madrigal, A. Álvarez-Gonzalez, R.; Rodríguez-Soalleiro, R. y Rojo, A.; 1999. **Tablas de producción para los montes españoles**. Fundación Conde del Valle de Salazar. E.T.S.I. Montes. Madrid. 253 pp.

Compendio de las tablas de producción españolas, y algunas extranjeras, que contiene un capítulo introductorio en el que explica el interés del estudio de las tablas de producción y hace un resumen de la metodología utilizada para la construcción de tablas Además incluye un estudio de casos de aplicación a la gestión forestal. Muy claro y didáctico y muy recomendable para este tema en concreto.

Martínez Millán, J. 1982. **Apuntes de Fotointerpretación aplicada al Inventario Forestal**. Fundación Conde del Valle de Salazar. E.T.S.I. Montes. Madrid. 46 pp.

Un texto sencillo para la introducción a la fotogrametría como herramienta del inventario forestal. Expone las bases teóricas de las estratificaciones y mediciones que se pueden llevar a cabo con fines inventariales y con base en los distintos tipos de fotografía aérea. Describe de forma clara los instrumentos empleados (estereoscopios, estereomicrómetros, cuñas de paralaje, escalas de Ushikata, cuñas micrométricas y escalas de fracciones de cabida cubierta) y su utilización.

Parde, J y Bouchon, J. 1994. **Dasometría.** 2º edition. Editorial Paraninfo. Madrid. 387 p.

Versión castellana del original francés. Redactado para servir de texto en la "Ecole Nationale des Eaux et Forets" está escrito en un estilo claro y preciso, con numerosas figuras y ejemplos bien elegidos que facilitan la comprensión. Incluye un primer capítulo que hace referencia a las nociones matemáticas y estadísticas necesarias para los estudios dendrométricos. El segundo capítulo, dedicado a la medición del árbol, el tercero a la medición de las masas forestales, el cuarto al estudio de los crecimientos, y por último, un capítulo dedicado a las aplicaciones de la fotografía aérea en la Dasometría. Consta de abundantes citas y referencia bibliográficas. Este libro ha sido traducido al castellano como por Prieto, A. y López Quero, M.

Philip, M.S. 1994. **Measuring trees and forests.** 2nd edition. CAB International. 310 p.

Es uno de los textos mejor adaptados al programa propuesto para la asignatura. Se recomienda su estudio a los alumnos, sobre todo en los temas de estimación por regresión. Incluye una serie de ejercicios propuestos y de ejemplos resueltos que son de gran utilidad para aclarar conceptos.

Pita, P. A. 1973. **El inventario en la ordenación de montes.** Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Madrid. 225 p.

Este libro trata el tema del Inventario en la Ordenación de Montes, dedicando los primeros capítulos al estudio del Estado legal, Estado natural y Estado forestal. Dentro del Estado forestal se estudian el inventario pie a pie y los inventarios por muestreo, y por último el cálculo de existencias. Es un libro que se recomienda a los alumnos de Dasometría para el estudio del diseño y ejecución de los inventarios forestales.

Prodan, M.; Peters, R. Cox, F. y Real, P. 1997. **Mensura Forestal.** IICA. Costa Rica. 561p.

Es una traducción del texto "Holzmesslehre" del profesor de Dasometría de la Universidad de Freiburg, Dr. M. Prodan, ampliado y actualizado por los autores. Contiene una visión exhaustiva de las distintas metodologías que han aportado algo nuevo en la medición forestal, así como de los diferentes aparatos diseñados, y sus fundamentos. De la ampliación destacan los capítulos dedicados a los muestreos con probabilidad de selección variable y a los estimadores en dos fases en los inventarios forestales. El tratamiento de los distintos temas se hace con distinta profundidad, y se nota una falta de homogeneidad en el conjunto de la obra. Aún así, es un libro bastante recomendable de consulta para los alumnos.

Rondeux, J. 2010. **Medición de árboles y masas forestales.** Mundi-Prensa. 521 p.

Este libro, editado en francés y desde este año también en castellano, es sin duda, el mejor adaptado en contenido y en la profundidad del tratamiento de los temas, al programa seguido en la asignatura. Por ello se recomienda su estudio en la mayoría de las lecciones propuestas, y especialmente en las relacionadas con los índices de densidad de la masa forestal, y estudio de la competencia. Ha sido traducido al castellano por el Dr.Arturo Díaz de Barrionuevo este mismo año por lo que el libro va a ser muy accesible a lo alumnos. Libro de estudio y consulta fundamental.

Vanclay, J.K.. 1994. **Modelling Forest Growth and Yield. Aplication to mixed tropical forest**. CAB International. Wallingford (UK). 312 pp.

Un libro que trata exclusivamente los modelos de crecimiento y producción. Comienza describiendo el concepto general de modelo, para luego hacer una clasificación en modelos de rodal, modelos de clases y modelos de árbol individual. Un libro demasiado específico para el alumno de Dasometría, pero que conviene reseñar.

Van Laar, A. y Akça, A. 2007. **Forest Mensuration**. Springer. The Netherlands. 383 pp.

Se trata de un libro que actualiza uno anterior publicado por la Universidad de Göttingen en Alemania. Es muy interesante y recomendable. En el capítulo 2 hace una amplia introducción a los conceptos estadísticos que se consideran pre-requisitos para el entendimiento de la materia. A continuación trata los instrumentos empleados en medición desde los clásicos hasta alguno de los más actuales. Los capítulos 4 y 5 están dedicados a

medición de árboles y masas. Hay capítulos enteros dedicados a las formas de perfil, las ecuaciones de cubicación, la biomasa y el crecimiento y producción. En el capítulo 10 se estudia el inventario forestal y en el 11 se explican los métodos de inventario basados en imágenes de teledetección. Aunque no se adapta perfectamente a la estructura propuesta en este proyecto docente, se recomienda como libro de ayuda tanto por la profundidad con la que están tratados los temas como por los ejemplos que incluye.

West, P.W. 2009. **Tree and Forest Measurement**. 2ºed. Springer. Australia. 190 pp.

Un libro sencillo que trata muchos temas de forma superficial. Resulta, sin embargo, interesante por la revisión bibliográfica que hace en algunos capítulos como el dedicado a la biomasa.

LIBROS DE PRÁCTICAS, APARATOS O PROBLEMAS

Diéguez, U.; Castedo, F.; Barrio, M.; Ruiz, A.D.; Álvarez, J.G.; Rojo, A. 2003. **Prácticas de Dasometría**. UNICOPIA (Escuela Politécnica Superior de Lugo). 121 pp.

Condés, S.; Fernández Vaquero, M.; Martínez Millán, J. (2000). **Manual de uso de los aparatos de medición forestal**. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes de Madrid. Fundación Conde del Valle de Salazar.

López Peña, C.; Bravo Fernández, A. (2003). **Ejercicios de dasometría e inventario forestal**. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal (Servicio de Publicaciones). Universidad Politécnica de Madrid.

Martínez Millán, J.; González Doncel, I. (1990). **Ejercicios de dasometría**. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes de Madrid. Fundación Conde del Valle de Salazar

Martínez Millán, J.; González Doncel, I. (1991). **Ejercicios de inventario forestal**. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes de Madrid. Fundación Conde del Valle de Salazar.

Martínez Millán, J. y Díaz Soto, V. 1982. **Prácticas de Fotointerpretación aplicada al Inventario Forestal**. Fundación Conde del Valle de Salazar. E.T.S.I. Montes. 31 pp. Madrid.

Martínez Millán, J.; González Doncel, I. (1991). **Ejercicios de dendrometría**. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes de Madrid. Fundación Conde del Valle de Salazar.

Obon, B. ; Piqué, M. y Saura, S. (2009). **Manual d'ús del relascopi Bitterlich per a L'inventari forestal**. Generalitat de Catalunya. Departament de Medi Ambient. Centre de la Propietat Forestal. Disponible en pdf en Internet.

NOMBRE	Pascicultura y Sistemas Agroforestales		**CÓDIGO**	GIFOMN01-2-010
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Oliveira Prendes Jose Alberto		oliveira@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Oliveira Prendes Jose Alberto		oliveira@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura “Pascicultura y Sistemas Agroforestales” se imparte en el “GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL” por la Universidad de Oviedo. Dicho grado se halla dividido en 3 módulos, básico, común y de tecnología específica. La asignatura es de tipo obligatorio y está incluida en el módulo común GESOSMN2, dentro de la materia MT10 denominada: Gestión Sostenible del Medio Natural. Se imparte en el segundo semestre del segundo curso. Se trata de una asignatura de carácter teórico-práctico (6 ECTS).

Los objetivos fundamentales de esta asignatura son:

- Manejar adecuadamente los tipos, la estructura y el funcionamiento de los sistemas pastorales y agroforestales.

- Planificar un aprovechamiento racional y sostenido de los sistemas pastorales y agroforestales.

Se trata de una asignatura teórico-práctica situada en el Módulo Común GESOSMN2 dentro de la materia MT10 denominada: Gestión sostenible del medio natural.

3. Requisitos

No hay

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Se trata de conseguir las competencias generales del Grado de Ingeniería forestal y del Medio Natural y las siguientes competencias de tecnología específica (Explotaciones Forestales):

Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de Pascicultura y sistemas agroforestales

Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de Recuperación de espacios degradados

Mediante estas competencias, se pretende conseguir los siguientes resultados de aprendizaje:

RA1. Manejar adecuadamente los tipos, la estructura y el funcionamiento de los sistemas pastorales y agroforestales.

RA2. Planificar un aprovechamiento racional y sostenido de los sistemas pastorales y agroforestales.

RA3. Diferenciar las principales especies de gramíneas y leguminosas pratenses de interés pastoral.

RA4. Analizar el estado de un pasto y proponer métodos de conservación y mejora del mismo.

RA5. Gestionar el aprovechamiento de los sistemas pastorales y agroforestales.

5. Contenidos

Teoría

Unidad didáctica I: Pascicultura

Tema 1: Introducción a la pascicultura y los sistemas agroforestales.

Tema 2: El sistema pastoral. Principales tipos de pastos españoles.

Tema 3: Gramíneas y leguminosas pratenses.

Tema 4: Establecimiento y mejora de pastos.

Tema 5: Aprovechamiento y manejo de pastos.

Tema 6: Ordenación pastoral.

Tema 7: Características básicas de las principales especies ganaderas.

Tema 8: Fundamentos de nutrición animal.

Unidad didáctica II: Sistemas Agroforestales

Tema 9: Tipos de sistemas agroforestales europeos.

Tema 10: Sistemas silvopastorales.

Tema 11: Producciones complementarias en los sistemas agroforestales.

Tema 12: Restauración de la cubierta vegetal en zonas degradadas con especies pratenses.

Programa de prácticas

Con las clases prácticas el alumno al final del semestre debería ser competente para:

- Diferenciar las principales especies de gramíneas y leguminosas pratenses de interés pastoral.

- Analizar el estado de un pasto y proponer métodos de conservación y mejora del mismo.

- Gestionar el aprovechamiento de los sistemas pastorales y agroforestales.

Prácticas de laboratorio

Analítica de semillas pratenses, Morfología y reconocimiento de las principales gramíneas y leguminosas de interés pascícola. Inoculación de semillas de leguminosas con cepas de *Rhizobium*. Diagnosis de pastos y determinación del valor pastoral.

Prácticas de aula/seminarios/talleres

Evaluación de la necesidad de aplicación de enmiendas y abonado. Cálculo de dosis de siembras. Regulación del pastoreo. Proyecto de ordenación silvopastoral. Nutrición y racionamiento animal.

Prácticas de campo

Reconocimiento en campo de los principales pastos y sistemas agroforestales.

6. Metodología y plan de trabajo

		TRABAJO PRESENCIAL								TRABAJO NO PRESENCIAL		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*/campo /aula de informática/ aula de*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Unidad didáctica I: Pascicultura												
Tema 1: Introducción a la pascicultura y los sistemas agroforestales	4	2							2		2	2
Tema 2: El sistema pastoral. Principales tipos de pastos españoles	17	4		4					8		9	9
Tema 3: Gramíneas y leguminosas pratenses	29	4		10					14		15	15
Tema 4: Establecimiento y mejora de pastos	31	4	4	2					10	10	11	21
Tema 5: Aprovechamiento y manejo de pastos	13	2	2	2					6		7	7
Tema 6: Ordenación pastoral	4	2							2		2	2
Tema 7: Características básicas de las principales especies ganaderas	4	2							2		2	2
Tema 8: Fundamentos de nutrición animal	15	1	1						2	10	3	13
Unidad didáctica II: Sistemas agroforestales												
Tema 9: Tipos de sistemas agroforestales europeos	11	2		3					5		6	6
Tema 10: Sistemas silvopastorales	4	2							2		2	2
Tema 11: Producciones complementarias en los sistemas agroforestales	4	2							2		2	2
Tema 12: Restauración de la cubierta vegetal en zonas degradadas con especies pratenses	12	1							1	10	1	11
Total	**150**	**28**	**7**	**21**		**2**			**58**	**30**	**62**	**92**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	28	18,7	58
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	7	4,7	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	21	14,0	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales	2	1,3	
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación			
No presencial	Trabajo en Grupo	30	20,0	92
	Trabajo Individual	62	41,3	
	Total	150		

MODALIDADES	Horas	%
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
No Presenciales	92.0	61.33
Evaluación	0.0	0.0
Clases Expositivas	28.0	18.67
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Prácticas de Laboratorio	21.0	14.0
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Convocatoria ordinaria

El control del aprendizaje se va a realizar mediante:

1. Un examen escrito final en el que se incluirán cuestiones sobre la teoría y las prácticas de aula desarrolladas durante el curso. Este tipo de prueba supondrá el 60% de la valoración del aprendizaje. Es necesario obtener un 30% mínimo en esta prueba para poder aprobar la convocatoria ordinaria.

2. La valoración de un herbario de al menos 20 especies pratenses que cada alumno debe preparar durante el desarrollo de la asignatura. Este tipo de prueba supondrá com máximo un 20% de la valoración del aprendizaje de alumno.

3. La valoración de la asistencia y realización de prácticas de laboratorio y campo (5% del total de la nota) y la realización de un examen con cuestiones sobre las prácticas de laboratorio y campo (5% del total de la nota). Este tipo de pruebas supondrá como máximo el 10% de la valoración del aprendizaje del alumno. Es necesario alcanzar como mínimo un 5% de la valoración del aprendizaje en este apartado para poder aprobar la convocatoria ordinaria.

4. La valoración de la participación activa del alumno mediante el control de la asistencia a las clases, otorgando la valoración máxima (10%) a los alumnos que asistan como mínimo al 80% de las clases.

Se adjunta la siguiente tabla como resumen:

Tipo de evaluación	% Evaluación
1. Exámenes de carácter teórico o práctico:	60
2. Ejercicios, trabajos y exposiciones desarrolladas durante el curso	20
3. Informe/examen sobre prácticas de: laboratorio/campo/informática	10
4. Participación activa del alumno en el desarrollo de la asignatura	10

Convocatoria extraordinaria

En el caso de los alumnos que hayan obtenido como mínimo un 5% de la valoración del tipo 3 de evaluación, en esta convocatoria se realizará un examen escrito con un peso igual al de la convocatoria ordinaria (60%) guardándose la nota de los tipos de evaluación 2, 3 y 4.

En el caso de los alumnos que no hayan obtenido como mínimo un 5% de la valoración del tipo 3 de evaluación, el examen escrito tendrá un peso del 70% (se guardan las notas de los tipos de evaluación 2 y 4) y este examen contendrá cuestiones sobre aspectos vistos en las prácticas de laboratorio y de campo.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Afif, E., Oliveira J.A., 2006. Efectos del fuego prescrito sobre matorral en las propiedades del suelo. Revista Investigación Agraria: Sistemas y Recursos Forestales. Vol. 15(3): 262-270.

Afif, E., Oliveira, J.A., 2011. Edaphic factors and mineral composition of *Cynosurus* pastures in the Cantabrian mountains. Grassland Farming and Land Management Systems in Mountainous regions. Edited by Erich M. Pötsch, Bernhard Krautzer and Alan Hopkins. EGF Volume 16 Grassland Science in Europe, 73-75. Gröbming, Austria.

Argamentería, A., 1997. El ensilado en Asturias. Servicio Central de Publicaciones del Principado de Asturias. Oviedo.

Besnier Romero F., 1989. Semillas, Biología y Tecnología. Ed. Mundi Prensa. Madrid.

Buendía, F., 2000. Principales especies pascícolas de las zonas templadas. Ed. Mundi Prensa. Madrid.

Buxadé, C., 1995. Reproducción y alimentación. Zootecnia, Tomo II. Ed. Mundi Prensa. Madrid.

Caputa, J., 1967. Les plantes fourragères. Ed. Maison Rustique. Paris.

Consejería de Agricultura, 1997. Código de Buenas Prácticas Agrarias. Resolución de 26 de Mayo de 1997. Principado de Asturias. BOPA del 18-3-1999.

Consejería de Medio Rural y Pesca, 2004. BOPA nº 30. Anexo 16. Viernes 6 de febrero de 2004. pp. 1269-1294.

Del Pozo Peñalba, J. M., 2006. Los prados y pastizales españoles en la Directiva Hábitat (92/43/CEE). Foresta nº 32, 74-83.

Díaz, T.E., Fernández, J.A., 1994. La vegetación de Asturias. Itinera Geobotánica, vol 8: 243-258.

Dominguez Vivancos, A., 1997. Tratado de fertilización. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

Duhtil, J., 1990. Producción de forrajes. Ed. Mundi Prensa. Madrid.

Ferrer, C., San Miguel, A., Olea, L., 2001. Nomenclátor básico de pastos en España. Pastos, XXIX(2): 7-44.

García, P., Valderrábano, J., Álvarez, M.A., 2005. Cartografía y tipificación de los pastos de Asturias. En Producciones Agroganaderas: Gestión eficiente y conservación del medio natural

(Volumen II), pp. 731-737. Actas de la XLV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos. Gijón.

Hycka, M., 1993. Praderas artificiales. Su cultivo y utilización. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.

INDUROT, 2004. Tipificación, cartografía y evaluación de los pastos españoles: Cartografía de los pastos de Asturias. Indurot.

Mieres (España).

(http://www.indurot.uniovi.es/Biblioteca/OtrosDocumentos/Otros%20documentos%20de%20inters/Cartograf%C3%ADa%20y%20Tipificaci%C3%B3n%20de%20los%20Pastos%20de%20Asturias/memoria_PASTOS.pdf.)

Martínez, A., Pedrol, N., Alperi, J., 2003. Siembra de praderas. Ediciones KRK. Oviedo.

Mayor, M., Oliveira, J.A., Fernández, M., 2004. Biodiversidad y desarrollo sostenible en los sistemas silvopastorales de la Cordillera Cantábrica. Actas del Congreso Internacional sobre Silvopastoralismo y Manejo Sostenible. Lugo.

Muslera, E., Ratera, C., 1991. Praderas y forrajes. Producción y aprovechamiento. Ed. Mundi Prensa. Madrid.

Oliveira, J. A., 2002. Utilización agronómica de gramíneas pratenses de la Cordillera Cantábrica. Boletín de Ciencias del Real Instituto de Estudios Asturianos Nº 48: 243-257. Oviedo.

Oliveira, J.A., 2012. Gestión de sistemas silvopastorales asturianos. Sistemas Agroforestales en la Península Ibérica (en prensa).

Oliveira, J.A., Afif, E., 2010. Producción de biomasa y fertilidad del suelo en prados de diente de puertos de montaña en Asturias. Progreso Forestal, octubre 2010, nº 22, pp. 8-11.

Oliveira, J.A., Afif, E., Mayor, M., 2006. Análisis de suelos y plantas y recomendaciones de abonado. Ed. Servicio de Publicaciones. Universidad de Oviedo.

Oliveira, J.A., Mayor, M., Afif, E., 2008. Composición florística de los pastizales mediterráneos cantábricos. Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos, 47. 163-166. Córdoba.

Oliveira-Prendes, J.A., Majada-Guijo, J.P., Afif-Khouri, E., Palencia-García, P., Gorgoso-Varela, J.J., 2012. Características de la vegetación herbácea en mezclas pratenses y crecimiento del arbolado en sistemas silvopastorales en Asturias. Nuevos retos de la ganadería extensiva: un agente de conservación en peligro de extinción. Edita Sociedad Española para el Estudio de los Pastos, 95-101. Pamplona.

Ortuño, S. F., González, S., 1999. La ganadería extensiva en España. Ediciones Bellisco. Madrid. 202 pp.

Osoro, K., Martínez, A., Castro, P. 2003. Desarrollo de sistemas eficientes de la producción de carne de calidad en zonas bajas. Ediciones KRK, Serida. Oviedo.

Piñeiro, J., Pérez, M., 1992. Mezclas pratenses para la España Húmeda. Hoja Divulgadora Núm. 8/92. pp. 47, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

Remón, J., 1991. Las plantas de nuestros prados. Ed. Mundi Prensa. Madrid.

Rigueiro, A., Silva, F.J., Rodríguez, R., Castillón, P., Álvarez, P., Mosquera, R., Romero, R., González, M.P., 1998.

Manual de Sistemas Silvopastorales. Proyecto Columella. Escola Politécnica Superior de Lugo. Universidad de Santiago.

Rodríguez, A.A., Argamentería, A., 1995. Estimación del aprovechamiento forrajero de prados de montaña a partir de datos de manejo de explotaciones vacunas. Pastos, XXV (1): 115-123.

Páginas web

http://www.seepastos.es

http://www.serida.org

http://www.indurot.uniovi.es

http://www.ciam.es

http://www.unioviedo.es/pvegetal

Curso Tercero

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Topografía		**CÓDIGO**	GIFOMN01-3-001
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Covian Regales Enrique Carlos		covianenrique@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Muñiz Rubiera Beatriz		munizbeatriz@uniovi.es		
Covian Regales Enrique Carlos		covianenrique@uniovi.es		

2. Contextualización

La Topografía, en su más amplia acepción, incluye a la Geodesia y la Cartografía y juntas constituyen las ciencias que se encargan del estudio de la forma y representación de la superficie terrestre. Se trata de una materia propia de todas aquellas ingenierías cuya actividad se desarrolla sobre el territorio y que, es por tanto, de objeto de estudio en el grado de Ingeniería Forestal y del Medio Natural.

La existencia de una titulación de ingeniería específica sobre Geomática y Topografía no debe suponer que el resto de ingenierías con competencias en ella pierdan sus atribuciones, siendo por ello una materia imprescindible de su formación integral.

Al igual que muchas otras ciencias, la Topografía implica la obtención de medidas de mensurandos así como su procesamiento, análisis y expresión. Ello requiere conocer las técnicas de medición, la teoría de errores, el ajuste de observaciones, las técnicas de propagación de errores y los fundamentos del preanálisis y planificación de la medición.

También será necesario conocer los fundamentos del instrumental y métodos topográficos, y los relativos a Geodésia y Cartografía. Desde un punto de vista más práctico, debe incluir también la aplicación de estos conocimientos a la realización de trabajos topográficos, tanto de levantamiento como de replanteo, habituales, como la medición de longitudes, superficies y/o volúmenes, el diseño topográfico de obras lineales y construcciones localizadas, los replanteos topográficos, etc.; así como a la elaboración de trabajos cartográficos y sistemas de información geográfica.

El conocimiento y la capacidad para aplicar estas técnicas, que son el objeto fundamental de la asignatura "Topografía", serán necesarias para el ejercicio profesional futuro.

De acuerdo con la memoria de verificación del título de Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural la asignatura pertenece al “Módulo común” y a la materia "Ingeniería del Medio Natural", y tiene la consideración de obligatoria.

3. Requisitos

Se recomienda tener conocimientos previos de Metrología, Estadística, Fundamentos Físicos y Matemáticos de la Ingeniería y Geometría Descriptiva. Serán también de utilidad otros como los relativos a Construcción y Estructuras.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Competencias generales (CG)

CG01 Saber cuales son los elementos básicos del ejercicio profesional.

CG02 Saber y aplicar los conocimientos en la práctica.

CG04 Ser capaz de organizar y planificar.

CG05 Ser capaz de comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa, tanto en ámbitos profesionales como de divulgación.

CG06 Ser capaz de utilizar una o más lenguas extranjeras.

CG07 Saber aplicar conocimientos básicos de informática relativos al ámbito de estudio y de las tecnologías de información y comunicación (TICs).

CG08 Ser capaz de gestionar la información.

CG09 Ser capaz de resolver problemas.

CG10 Ser capaz de tomar decisiones.

CG11 Saber gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo y organizar los recursos disponibles.

CG12 Ser capaz de trabajar en equipo.

CG13 Ser capaz de trabajar en un contexto local, regional, nacional o internacional.

CG15 Ser capaz de conocer otras culturas y costumbres y reconocer la diversidad y multiculturalidad.

CG16 Ser capaz de desarrollar un razonamiento crítico.

CG17 Saber como es la organización académica y administrativa de la Universidad.

CG18 Saber adquirir un compromiso ético.

CG19 Ser capaz de aprender de manera autónoma.

CG20 Ser capaz de adaptarse a nuevas situaciones.

CG24 Ser capaz de tener motivación por la calidad.

CG25 Ser capaz de tener sensibilidad hacia temas medioambientales.

CG26 Saber comprometerse con la igualdad de sexo, tanto en los ámbitos laborales como personales, uso de lenguaje no sexista, ni racista.

CG27 Saber comprometerse con la igualdad de derechos de las personas con discapacidad.

CG28 Saber comprometerse con una cultura de paz.

Competencias comunes (CC) a la rama forestal

CC06 Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Topografía, Sistemas de Información Geográfica y Teledetección.

CC23 Realización de dictámenes periciales y peritaciones.

CC26 Redacción y valoración de documentación relativa a concursos públicos.

CC27 Valoración técnica y económica.

Otras competencias

Aplicar las técnicas y recursos del álgebra lineal, del cálculo diferencial e integral y de la geometría diferencial a la resolución de problemas en ingeniería.

Conocer los principios de la estadística aplicada.

Conocer el funcionamiento básico de un ordenador y los sistemas operativos.

Conocer, utilizar y aplicar los instrumentos y métodos topográficos adecuados para la realización de levantamientos y replanteos.

Conocer y aplicar métodos de ajuste de observaciones por mínimos cuadrados en el ámbito de observaciones topográficas.

Interpretación y utilización del sistema legal de medidas.

Utilización de la modalidad científico-técnica del lenguaje, además de las técnicas de representación gráfica y del lenguaje matemático, en la transmisión del conocimiento.

Resultados de aprendizaje

MC-RA39 Conocer los fundamentos teóricos en que se basan los métodos topográficos de levantamiento y replanteo.

MC-RA40 Comprender y analizar los problemas de la implantación sobre el terreno de las infraestructuras y construcciones proyectadas.

MC-RA41 Representar los resultados de los trabajos topográficos mediante herramientas informáticas.

MC-RA42 Modelizar y representar la información de carácter territorial sobre planos y mapas.

MC-RA43 Editar planos y mapas con información del terreno y sus accidentes, así como de las infraestructuras y construcciones.

MC-RA44 Mejorar la visión espacial, creando y manipulando los modelos tridimensionales en sistemas CAD.

MC-RA45 Tomar decisiones en el ámbito de la topografía aplicada a la ingeniería forestal y del medio natural.

Conocimiento de la aportación de la asignatura a la formación integral del ingeniero forestal y del medio natural.

Adquisición de responsabilidades de carácter profesional.

Conocimiento y aplicación del sistema legal de medidas.

Uso del lenguaje científico-técnico.

5. Contenidos

Teóricos

1. Introducción y fundamentos de Topografía.

2. Fundamentos de Metrología, teoría de errores y ajuste de observaciones.

3. Fundamentos de Geodesia y Cartografía.

4. Instrumental topográfico.

5. Métodos topográficos.

6. Topografía aplicada a la ingeniería.

Prácticos

1. Mediciones topográficas básicas: estacionamiento y puesta en medición y determinación de coordenadas de puntos mediante topografía convencional y sistemas GNSS.

2. Puesta en práctica de los métodos topográficos de la topografía convencional: intersección, poligonación y radiación.

3. Análisis de los métodos de medición GNSS.

4. Aplicaciones topográficas a la ingeniería civil: levantamiento, diseño y replanteo de construcciones lineales y localizadas.

6. Metodología y plan de trabajo

Objetivos generales

1º) La transmisión comprensiva de los contenidos de la asignatura y el fomento de la capacidad del alumno para expresarlos, tanto de forma oral como escrita, y aplicarlos a la resolución de situaciones concretas.

2º) Adquisición de los conocimientos y habilidades necesarios para aplicar procedimientos topográficos a la ingeniería forestal y del medio natural.

3º) La contextualización de la asignatura dentro de la formación integral del ingeniero forestal y del medio natural y en relación con las competencias transversales y específicas a adquirir.

Principios fundamentales

Los principios fundamentales que serán de aplicación tanto en el proceso enseñanza-aprendizaje como en la evaluación son los siguientes:

a) Conocimientos bien estructurados e interrelacionados, que suponen mayor coherencia y mayor tiempo de conservación en la memoria.

b) No clasificar el conocimiento por asignaturas aisladas sino como un todo ramificado (Driver, 1986 y 1988).

c) Consideración de la formación previa de los alumnos —a partir de las conclusiones de la experiencia docente anterior— y de la necesidad de conseguir unos objetivos mínimos.

d) Enseñanza basada en competencias, es decir, en conocimientos y habilidades que el alumno debe adquirir a lo largo del proceso de formación y cuyo dominio debe ser capaz de demostrar; se permite así la vinculación de los perfiles profesionales que la sociedad requiere con los perfiles académicos —objetivos del aprendizaje y resultados—.

e) Consecuentemente, educación centrada en el alumno y no en el profesor, lo cual requiere de la participación activa de los alumnos en el proceso enseñanza-aprendizaje (Driver, 1986 y 1988). El alumno ha de convertirse en generador de su propio conocimiento (Hierrezuelo y Montero, 1989; Novodvorsky, 1997).

f) Potenciación de la relación de diálogo entre los alumnos y con el profesor, lo cual provocará un aumento del rendimiento académico (Villasevil y López, 2003).

g) Necesidad de poner, reiteradamente, al alumno en situaciones que permitan aplicar la metodología científica y los conocimientos adquiridos (Campanario y Otero, 2000).

h) Resolución de problemas como una actividad de análisis de una situación concreta para la que trata de buscarse una solución mediante la aplicación de los principios y no de fórmulas estereotipadas (Soler, 2003), para favorecer así el razonamiento.

i) Formación integral de los alumnos suponiendo ésta la transmisión de principios y valores, y de conocimientos y habilidades.

j) Fomento del espíritu crítico.

k) Cuidado de la lengua española como herramienta fundamental de transmisión de ideas.

Estos principios pretenden ser el fundamento de la adquisición por el alumnado de las competencias transversales —genéricas— y específicas, en el contexto de la asignatura.

Metodología docente

El proceso enseñanza-aprendizaje perseguirá, como principales objetivos los ya anunciados en el epígrafe relativo a información básica de la asignatura en este mismo documento.

Se utilizarán para ello los materiales didácticos propuestos por el profesor y se fomentará la continua participación de los alumnos mediante la elaboración y/o lectura comprensiva de los apuntes, el planteamiento de cuestiones sobre sus contenidos, la resolución de problemas basada en la aplicación de los principios expuestos a situaciones concretas, y la interrelación de los conocimientos y habilidades de la asignatura con los de otras.

En todas aquellas actividades, tanto didácticas como de evaluación, en las que el alumnado deba expresar conocimientos, oralmente o por escrito, habrá de utilizar la modalidad científico-técnica del lenguaje. Ésta se caracteriza por la claridad en la exposición, el rigor terminológico, la concisión y el lenguaje impersonal. Como apoyo, hará uso de otras herramientas de transmisión de conocimientos propias de áreas técnicas, como la representación gráfica y el lenguaje matemático. Se prestará especial importancia al conocimiento del sistema legal de medidas, al menos en lo relativo a las magnitudes y unidades que tengan relación con las materias propias de la Topografía.

Reparto horario en actividades presenciales/no presenciales

MODALIDAD	ACTIVIDAD	CARGA LECTIVA	
		(horas)	(%)
Presencial	Clases de teoría/expositivas.	12	8,0
	Clases prácticas de ejercicios y/o problemas	12	8,0
	Clases prácticas de aula de informática/laboratorio/campo	24	16,0
	Seminarios	6	4,0
	Tutorías grupales	2	1,3
	Sesiones de evaluación	4	2,7
No presencial	Estudio de teoría	36	24,0
	Resolución de problemas	36	24,0
	Preparación de prácticas de laboratorio/campo/informática	12	8,0
	Preparación de trabajos	6	4,0

Subtotal actividades presenciales	60	40,0
Subtotal actividades no presenciales	90	60,0
Total	150	100,0

MODALIDADES	Horas	%
Evaluación	0.0	0.0
No Presenciales	92.0	61.33
Prácticas de Laboratorio	14.0	9.33
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Clases Expositivas	35.0	23.33
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Objetivos y principios de evaluación

De acuerdo con los principios fundamentales establecidos, en todas las actividades que sirvan para la evaluación se pretenderá que el alumno sea capaz de demostrar conocimientos y habilidades adquiridas —competencias— en relación con la asignatura, en el contexto de su perfil académico y profesional.

Tipos de prueba

1. Exámenes de carácter teórico o práctico (SE1).

2. Ejercicios, trabajos y exposiciones desarrolladas durante el curso (SE2).

3. Informe y/o examen sobre prácticas de laboratorio, campo y/o informática (SE3).

4. Participación activa del alumno en el desarrollo de la asignatura (SE4)

Herramientas de evaluación

Las herramientas de evaluación a utilizar serán:

a) Examen final de conocimientos y habilidades (SE1) que consistirá en una parte teórica (conocimientos) y otra práctica (ejercicios/problemas). Éste computará un 60 % sobre la calificación final, teniéndose en cuenta para ello el nivel de comprensión de los conocimientos y la capacidad para aplicarlos ante situaciones concretas, la adecuación y corrección de los contenidos, su forma de expresión, y la presentación.

b) Actividades no específicas de evaluación (ANEE) que tendrán lugar durante las clases teóricas o prácticas o a partir del trabajo autónomo de cada alumno; computarán:

b.1) Los ejercicios, trabajos y exposiciones desarrollados durante el curso (SE2) un 10 %.

b.2) Los informes y/o el examen sobre prácticas de laboratorio, campo y/o informática (SE3) un 20%. Y,

b.3) La participación activa del alumno en el desarrollo de la asignatura (SE4) el 10 % restante.

La evaluación de estas tres últimas pruebas dependerá de la participación en las actividades propuestas, de sus resultados, de la adquisición de responsabilidades en su trabajo y del desarrollo del espíritu crítico. En concreto para la

última de ellas será preciso acreditar una asistencia mayor o igual al 80 % del total de actividades presenciales de la asignatura.

A tal efecto se llevará control de asistencia, registro de las participaciones y del cumplimiento de las tareas propias de los alumnos.

En cualquier caso se consideran objetivos mínimos, entre otros, sin los cuales ningún alumno podrá aprobar la asignatura la realización de las actividades prácticas que se programen, el conocimiento y adecuado uso de los sistemas legales de medidas y el correcto manejo de las herramientas de cálculo propias de cada alumno.

De acuerdo con lo indicado, la siguiente tabla recoge de forma resumida las *tipos de prueba* contempladas y su porcentaje de peso sobre la calificación final:

Tipo de prueba	Código	Porcentaje
Exámenes de carácter teórico o práctico (ejercicios/problemas).	SE1	60 %
Ejercicios, trabajos y exposiciones desarrollados durante el curso.	SE2	10 %
Informe/examen sobre prácticas de laboratorio, campo y/o informática.	SE3	20%
Participación activa del alumno en el desarrollo de la asignatura.	SE4	10 %

En las convocatorias de carácter extraordinario se tendrán en cuenta únicamente los exámenes de carácter teórico o práctico (SE1) y el examen sobre prácticas de laboratorio, campo y/o informática (SE3), que computarán el 75 % y el 25 %, respectivamente, sobre la calificación final, con la particularidad de que el examen práctico deberá recibir al menos la calificación de apto.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Recursos técnicos

Instrumental topográfico de la Escuela Politécnica de Mieres y del grupo de investigación *AssIST*.

Sala de equipos informáticos del Área de Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría y software diverso (Office, AutoCAD, TCP_MDT, etc.).

Se precisará herramienta de cálculo científico con cálculo matricial incorporado.

Bibliografía recomendada

[1] Centro Español de Metrología. (2005). “Metrología Abreviada”. Madrid: Centro Español de Metrología, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

[2] Chueca, M.; Herráez, J.; Berné, J.L. (1996). “Tratado de Topografía. Teoría de errores e instrumentación”. Madrid: Ed. Thompson Paraninfo, S.A.

[3] Chueca, M.; Herráez, J.; Berné, J.L. (1996). “Tratado de Topografía. Métodos topográficos”.

[4] Chueca, M.; Herráez, J.; Berné, J.L. (1996). “Tratado de Topografía. Redes topográficas y locales, microgeodesia”. Madrid: Ed. Thompson Paraninfo, S.A.

[5] Domínguez García-Tejero, F. (1997). “Topografía abreviada”. Madrid: Ed. Mundi-Prensa Libros, S.A.

[6] Domínguez García-Tejero, F. (1998). “Topografía general y aplicada”. Madrid: Ed. Mundi-Prensa Libros, S.A.

[7] García Madrazo, P.; Moragón, C. y García Lamas, J.M. (2003). *Los lenguajes específicos . El lenguaje de los textos científico-técnicos*. "Lengua Castellana y Literatura". Zaragoza: Editorial Luis Vives, páginas 44-49.

[8] Ghiliani, P. y Wolf, R. (2006). "*Adjustment Computations. Spatial data analysis*". New Jersey(EE.UU. de América): John Wiley & Sons, Inc.

[9] Hofmann-Wellenhof, B. et al. (1997). "GPS. Theory and practice". Viena (Austria): Springer Verlag.

[10] Navidi, W. (2006). "Estadística para ingenieros y científicos". México, D.F.: McGraw-Hill Interamericana, S.A.

[11] Real Academia Española. (2001). "Diccionario de la lengua española". (Vigésima segunda edición). [en línea]. Madrid: Real Academia Española. http://www.rae.es[Consulta: 24 de octubre de 2005]

[12] Página web del Centro Español de Metrología (www.cem.es).

Además se utilizará documentación técnica diversa de fabricantes de instrumental topográfico.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Hidráulica		**CÓDIGO**	GIFOMN01-3-002
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Afif Khouri Elias		elias@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Gorgoso Varela Jose Javier		gorgoso@uniovi.es		
Afif Khouri Elias		elias@uniovi.es		

2. Contextualización

La hidráulica (de la palabra griega “hidros”, agua), es una ciencia experimental por naturaleza, estudia el comportamiento mecánico del agua en las obras o máquinas de ingeniería. La hidráulica se divide en dos partes principales: hidrostática (estudia el agua en reposo) e hidrodinámica (estudia el agua en movimiento).

Los objetivos docentes de la asignatura son:

- Conocer los principios básicos fundamentales de la hidrostática y la hidrodinámica.
- Capacitar al alumno para calcular y diseñar: impulsiones, conducciones cerradas en carga, ramales de riego a presión e instalaciones elevadoras.
- Conocer las características del movimiento en canales y aforar cursos de agua.
- Resolución de problemas elementales de dinámica de líquidos.

Se trata de una asignatura teórico-práctica cuyos contenidos se relacionan y complementan con los del resto de las asignaturas del **Módulo común**:materia MT9 (Ingeniería del Medio Natural).

3. Requisitos

La asignatura hidráulica se apoya en las ciencias básicas. Se recomienda tener conocimientos comunes de física y matemáticas.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

a/ Competencia Específica de la asignatura:

- Conocimiento de los conceptos y aspectos técnicos vinculados a los sistemas de conducción, tanto en presión como en lámina libre.

b/ Competencias Comunes a la Rama Forestal:

- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de hidráulica forestal.
- Valoración técnica y económica.

c/ Competencias y Destrezas relacionadas con los contenidos de la asignatura:

- Familiarizarse con el concepto de fluido y sus propiedades físicas más usuales relacionando entre si sus distintas unidades.

- Comprender el significado físico de la ecuación general de la hidrostática y las fuerzas hidrostáticas sobre superficies.

- Distinguir, deducir y analizar los principios fundamentales en los que se basa la hidrodinámica y sus aplicaciones.

- Analizar las causas que provocan la resistencia al avance de cuerpos en una masa de agua o viceversa, entendiendo el concepto de capa límite y su desprendimiento. Entender el significado físico de las ecuaciones de cálculo de las pérdidas de energía por rozamiento.

- Conocer los elementos hidráulicos, métodos de análisis y leyes de los sistemas simples de tuberías por gravedad e impulsiones así como de las redes de distribución.

- Conocer el origen, describir el fenómeno, las consecuencias, su amortiguación y las formas de prevenir y proteger una instalación ante el golpe de ariete y la cavitación.

- Determinar las condiciones del flujo en lámina libre.

- Resolver problemas de aplicación directa de los conceptos anteriores.

d/ Se pretende conseguir los siguientes resultados de aprendizaje:

- Comprender los principios fundamentales teóricos de la hidrostática y la hidrodinámica
- Calcular y diseñar impulsiones, conducciones cerradas en carga, ramales de riego a presión e instalaciones elevadoras
- Conocer las características del movimiento en canales y tuberías
- Aforar cursos de agua
- Analizar los problemas elementales de dinámica de líquidos

5. Contenidos

Bloques temáticos y temas teóricos del programa:

TEMA	BLOQUE TEMÁTICO
	I.- Conceptos generales
1	Introducción a la hidráulica: definición y división. Magnitudes y sistemas de unidades. Ecuación de dimensiones. Propiedades de los líquidos.
2	Densidad, peso específico y densidad relativa. Tensión superficial. Viscosidad dinámica y cinemática.
	II.- HIDROSTÁTICA
3	Presión absoluta y manométrica. Principio de Pascal. Ecuación fundamental de la hidrostática. Principio de los vasos comunicantes. Experimento de Torricelli.
4	Fuerzas hidrostáticas sobre superficies. Empujes.
5	Prisma de empuje. Casos particulares.Ecuación general del empuje sobre superficies planas sumergidas. Empujes sobre superficies curvas cilíndricas sumergidas. Principio de Arquímedes.
	III.- CINEMÁTICA
6	Definiciones. Trayectoria. Caudal. Clasificación del movimiento de fluidos.
	IV.- HIDRODINÁMICA
7	Principios fundamentales. Ecuación de continuidad. Ecuación de Bernoulli.
8	**Representación gráfica de la ecuación de Bernoulli.**
9	Líquidos reales: ecuación de Bernoulli generalizada. Perfil hidráulico. Influencia de las máquinas hidráulicas en la ecuación de Bernoulli generalizada. Potencia de un salto hidráulico.
10	*Mediciones y aforos:* Aplicaciones de la ecuación de Bernoulli: Pitómetro y Venturímetro.
11	Orificios, definición y clasificación. Ecuación de Torricelli.
12	Salida de un líquido a través de un orificio. Alcance del chorro. Tiempo de vaciado en depósitos.
13	Vertederos, definición y clasificación. Aforos de corriente.
14	*Empuje hidrodinámico:* Teorema de la cantidad de movimiento. Algunas aplicaciones del teorema de la cantidad de movimiento.
15	*Conducciones cerradas en carga:* Tuberías. Rugosidad interna. Presión de prueba en fábrica, presión máxima de trabajo y presión de rotura.
16	Resistencia de los fluidos. Paradoja de D'alembert. Número de Reynolds.
17	Distribución de velocidades. Teoría de la capa límite. Resistencia de forma.
18	Pérdidas de carga en tuberías. Pérdidas primarias. Ecuación general de las pérdidas primarias. Cálculo del coeficiente de rozamiento. Diagrama de Moody.
19	Pérdidas de carga singulares. Ecuación fundamental de las pérdidas secundarias. Longitud de la tubería equivalente. Gráfico de la ecuación de Bernoulli con pérdidas.
20	Cálculo de tuberías. Timbraje de tuberías. Curva característica de una conducción. Velocidades límite aconsejable. Tuberías en serie, en paralelo, ramificadas y red de tuberías.

21	Cálculo de ramales de riego a presión. Pérdida de carga. Factor de Christiansen. Pérdidas de carga localizadas. Condiciones de uniformidad de riego. Presión necesaria en el origen.
22	Instalaciones elevadoras. Cavitación. Sifones. Altura de aspiración. Elevación de líquidos mediante el uso de bombas hidráulicas. Altura geométrica y manométrica. Gráfico para la selección del tamaño de la bomba.
23	*Régimen variado en tuberías:* Movimiento no permanente en tuberías. Golpe de ariete. Medidas para paliar el golpe de ariete.
24	*Canales:* Movimiento permanente y uniforme en canales. Características de un canal. Calado normal de un canal. Distribución de velocidades en condiciones abiertas. Radio hidráulico. Ecuación del movimiento uniforme en canales. La energía específica de un canal. Régimen permanente no uniforme en canales. Resalto hidráulico.

Se recuerda que el programa es un guión que se debe seguir y cumplir, pero con posibilidad de variación por causas justificadas. Además, algunos contenidos teóricos se podrían explicar al inicio de determinadas clases prácticas, por lo que existe cierta flexibilidad en el conjunto de la asignatura.

Se apunta que el primer día de clase, antes de abordar los contenidos del primero de los temas teóricos, es necesario realizar la presentación del profesor y de la asignatura: programas tanto teórico como práctico, bibliografía recomendada y sistema de evaluación. Esta presentación se unirá al contenido de la primera clase, en la que se intentará que el alumno tome conciencia de la importancia de la asignatura.

Las horas prácticas, seminarios, tutorías grupales y sesiones de valoración se reparten de manera desigual entre los diferentes bloques temáticos después del avance teórico en cada bloque. Los seminarios y las horas prácticas están pensados fundamentalmente para fomentar el debate entre los alumnos sobre el comportamiento mecánico del agua y para captar el interés por la asignatura.

Prácticas de campo:

- Aforo de un curso de agua.

Prácticas de laboratorio:

- Equipo de fricción en tuberías: Pérdida de carga por fricción en tuberías rugosas y lisas de diferentes diámetros. Coeficiente de fricción en tuberías de diferentes diámetros y rugosidad. Pérdidas de carga a través de distintos acoplamientos y accesorios hidráulicos. Medidas de caudal mediante pérdida de carga en un venturímetro y diafragma.

- Banco de ensayos de flujos en canal: Medida de altura de agua y velocidad a lo largo del canal. Medida de caudales mediante vertederos de pared delgada. Medida de caudales mediante venturímetros. Control del caudal mediante compuertas. Medida de caudales mediante cambios en la sección del canal.

Práctica de aula:

- Ejercicios relacionados con los temas teóricos del programa.

6. Metodología y plan de trabajo

Con objeto de facilitar y racionalizar la organización docente, se propone la siguiente tipología de modalidades organizativas:

- Clases expositivas: Se ha seleccionado la clase magistral participativa como medio de exposición de contenidos teóricos para la asignatura hidráulica. Sin embargo, es intención del profesor fomentar la participación del alumno en las clases para que éstas no se conviertan en un tedioso monólogo del docente. Cada clase comenzará con un breve resumen de los conocimientos sobre los que se sustentará el cuerpo de la exposición (como contextualización), y terminará con una breve síntesis de las ideas fundamentales expuestas durante la misma (como fijación). En las clases se utilizarán los métodos basados en las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC).

  Por otra parte, teniendo en cuenta que se pretende fomentar la autonomía del futuro profesional, es importante que el estudiante sea capaz de saber buscar la información que necesita. Por ello, se transmitirá a los alumnos que la clase constituye simplemente una guía de los contenidos comunes de hidráulica, y se les invitará a sumergirse en el manejo de una bibliografía previamente seleccionada.

- Prácticas de aula: Las técnicas que se proponen para las prácticas de aula son la resolución de problemas (Teoría del caso) mediante trabajo en grupos de 3 ó 4 alumnos. El alumno dispondrá anticipadamente de los enunciados de los problemas y el material necesario para su resolución: explicaciones teóricas, tablas, fórmulas, etc., así como los objetivos del tema y la bibliografía recomendada, con idéntico propósito que en las clases teóricas.

  La evolución de una clase práctica de tablero se estructura en los siguientes pasos:

1. Establecimiento de relaciones entre la práctica propuesta y sus clases teóricas asociadas.
2. Lectura del problema destacando, en el caso de problemas nuevos, aquellos aspectos más relevantes del enunciado.
3. Se establece un lapso de tiempo para que los alumnos lo analicen y discutan en pequeños grupos, durante el cual el profesor atiende de forma individual las dudas que surjan y dará las pautas generales si así lo cree conveniente.
4. Cada grupo expone y justifica la solución adoptada (puede no ser única)
5. Se procede a la resolución de la parte técnica (numérica) por parte del profesor.
6. Por último, se procede a la discusión de los resultados obtenidos.

  La ayuda prestada por el profesor irá disminuyendo según el alumno va adquiriendo destrezas en cada tipo de práctica concreta. En estas clases se empleará fundamentalmente la pizarra para resolver en ella paso a paso los problemas, y el retroproyector de transparencias para mostrar la utilización de tablas y para desarrollar las explicaciones teóricas.

- Seminarios:El objetivo principal de la realización de seminarios será profundizar en el contenido de algunos temas teóricos que destaquen por su actualidad o interés para la formación del alumno. Se pretende con ellos desarrollar inquietudes y el debate participativo entre los estudiantes enfocando los conceptos teóricos de forma diferente a lo tradicional. De esta forma se motiva al alumno en la preparación de la asignatura y se estimula la exposición y defensa pública, por lo que se considera muy útil no sólo para la adquisición de conocimientos, sino

también de otras habilidades. Estos seminarios se consideran un entorno ideal para incentivar el trabajo en equipo, actividad esencial en el futuro profesional de los estudiantes. Así deberán organizar y dividir el trabajo de forma adecuada para optimizar su tiempo y esfuerzo.

- Prácticas de laboratorio: En el laboratorio el alumno puede experimentar, descubrir y corroborar las explicaciones dadas en las clases de teoría.

  Los equipos existentes en el laboratorio de Ingeniería Agroforestal en el Campus de Mieres, donde está previsto impartir las clases de prácticas de laboratorio son: (1) equipo para estudio de fricción en tuberías, con banco hidráulico (equipo completo y autónomo) y un canal de fluidos de 2.5 m de longitud y 80 mm de sección, con depósito de alimentación y bomba de impulsión (equipo completo y autónomo).

  Dentro de los grupos de prácticas de laboratorio, se propone formar pequeños grupos de 3 ó 4 alumnos para presentar los informes finales. Los grupos de trabajo reducidos, dispondrán anticipadamente de la metodología y el material necesario para realizar las prácticas de forma correcta y segura.

La evolución de una esta clase práctica se estructura en los siguientes pasos:

1. Establecimiento de relaciones entre la práctica propuesta y sus clases teóricas asociadas.
2. Lectura de la metodología destacando, las principales características de los aparatos necesarios para llevarla a cabo.
3. Se establece un lapso de tiempo para que los alumnos lo analicen y discutan en pequeños grupos, durante el cual el profesor atiende de forma individual las dudas que surjan y dará pautas generales si así lo cree conveniente.
4. Se procede al trabajo experimental con la atenta supervisión del profesor para garantizar el adecuado manejo de los aparatos.
5. Por último, se procede a la discusión e interpretación de los resultados obtenidos.

En este tipo de prácticas se enfatizará el aprendizaje por descubrimiento, donde se permite al alumno mayor independencia y flexibilidad para la resolución de los problemas, lo que conducirá a una mayor autonomía en el aprendizaje del estudiante.

- Prácticas de campo: Las prácticas de campo son un elemento imprescindible en este tipo de carreras, pues acercan a los alumnos al medio en el que en un futuro van a trabajar. El contacto con la realidad ayuda a fijar conocimientos y despierta en el alumno la inquietud por el aprendizaje.

Tutorías grupales: Las tutorías grupales obligatorias son un método y un recurso que el profesor puede utilizar para individualizar la enseñanza y ajustarla a las características personales de cada estudiante, con lo cual el alumno puede plantear todos aquellos temas que le resulten de interés y que no considere conveniente formular durante las clases. El aspecto principal que diferencia este método de otros es que la tutoría es un método centrado en el alumno, frente a otros centrados en el profesor (p.ei. la lección magistral), o centrado en la materia (p.ei. el seminario). El objetivo principal de estas tutorías es evaluar el grado de compresión de anteriores temas teóricos y prácticos impartidos y fijar la estructura de los trabajos exigidos.

		TRABAJO PRESENCIAL								
Bloque	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Tutorías grupales*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
I	1	2	2				4	5	10	15
II	19	3	2	2			7	5	10	15
III	28	1	2				3		5	5
IV		18	12	12	2		44	20	35	55
Total		**24**	**18**	**14**	**2**		**58**	**30**	**60**	**90**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas y prácticas de aula	35	60,3	58
	Seminarios	7	12,1	
	Prácticas de laboratorio / campo	14	24,1	
	Tutorías grupales	2	3,5	
	Sesiones de evaluación	0	0	
No presencial	Trabajo en Grupo	30	33,3	90
	Trabajo Individual	60	66,7	
	Total	148		

MODALIDADES	Horas	%
Evaluación	0.0	0.0
No Presenciales	92.0	61.33
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Prácticas de Laboratorio	14.0	9.33
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Clases Expositivas	35.0	23.33
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

La evaluación de alumno se plantea en dos fases. Por una parte, un examen teórico con el objetivo de recorrer, de forma concisa, el temario impartido durante el curso, cuantificando así los conocimientos y las aptitudes de comprensión y análisis que ha desarrollado el alumno. **Para superar la asignatura los alumnos deberán de aprobar el examen teórico. Una vez cumplido este requisito, e**l examen tendrá un peso del 60% sobre el total de la calificación final.

Por otra parte, y debido a que en esta asignatura las prácticas no son sólo un complemento, sino que se conciben como parte sustancial del proceso de aprendizaje del alumno, se plantea también la calificación de las mismas con influencia en la evaluación global del alumno. Para evaluar la parte práctica se plantea la realización de un informe y una exposición con un tiempo máximo de 10 minutos por alumno o grupos reducidos de alumnos (2 ó 3 alumnos) de las actividades llevadas a cabo en el laboratorio y campo, en el que los alumnos expongan brevemente los objetivos de la práctica y la metodología empleada, presenten los resultados obtenidos y extraigan las conclusiones más importantes. El informe y la presentación tendrán un peso de 35% sobre el total de la calificación final. Finalmente, se valorará la participación activa de los alumnos en el desarrollo de la asignatura con un porcentaje del 5 % sobre el total de la calificación. Se otorgará un 5 % de la nota total a alumnos que hayan asistido como mínimo a un 80% de las clases teóricas.

Tipo de prueba	% Evaluación
Exámenes de carácter teórico	60
Ejercicios, trabajos y exposiciones desarrolladas durante el curso	10
Informes sobre prácticas de laboratorio	25
Participación activa del alumno en el desarrollo de la asignatura	5

En la convocatoria extraordinaria se realizará nuevamente el examen de carácter teórico y, dentro del mismo curso académico, se mantendrán las calificaciones obtenidas en el resto de apartados. Para el cálculo de la nota final, en la convocatoria extraordinaria de la asignatura se mantienen los porcentajes de valoración de la convocatoria ordinaria, tal y como se han detallado en la tabla previa.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Afif, E. 2004. Apuntes de hidráulica para explotaciones forestales. Ed. Universidad de Oviedo.

Douglas, J.F. 1991. Problemas resueltos de mecánica de fluidos. Vol. 1. Ed. Bellisco.

Escribá-Bonafé, D. 1988. Hidráulica para ingenieros. Ed. Bellisco.

Giles, R.V., Evett, J.B., Liu, C. 1994. Mecánica de los fluidos e hidráulica. Colecciones Schauum. Ed. McGraw-Hill.

Martínez Cañadas, M.A. 1993. Hidráulica aplicada a proyectos de riego. Universidad de Murcia.

Martínez de Azagra Paredes, A. 1990. Problemas prácticos de hidráulica forestal. Escuela Politécnica Agraria de Palencia. Universidad de Valladolid.

Mayol, J.L. 1982. **Tuberías** (2º tomos). Editores Técnicos Asociados. Barcelona.

Streeter, V.L., Wylie, B.E., Bedford, W.K. 2000. **Mecánica de fluidos**. McGraw-Hill. México.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Selvicultura		**CÓDIGO**	GIFOMN01-3-003
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Camara Obregon Asuncion		camara@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Camara Obregon Asuncion		camara@uniovi.es		
Alvarez Alvarez Pedro		alvarezpedro@uniovi.es		

2. Contextualización

Asignatura del Módulo común a la rama forestal., materia Gestión Sostenible del Medio Natural.

El objetivo principal de la asignatura es la formación de los alumnos en Selvicultura, que se concreta en los siguientes objetivos generales:

- Tomar conciencia de la importancia de la Selvicultura en el mundo y en España, considerando sus productos finales económicos y ecológicos.
- Diagnosticar situaciones selvícolas de las masas forestales.
- Proponer y diseñar los tratamientos selvícolas más adecuados según estado de las masas forestales y objetivos de las mismas.
- Conocer los principales esquemas selvícolas de masas españolas

Al finalizar la asignatura los alumnos deben haber tomado conciencia de la importancia de las masas forestales como recurso natural y conocer los distintos elementos que actúan sobre y con ellos de forma que sean capaces de llegar a gestionarlos de forma integral.

3. Requisitos

Se recomienda tener conocimientos de Biología forestal, Edafología y Geomorfología, Botánica forestal, Ecología y climatología, Dasometría e inventario.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

En esta asignatura se trabajan todas las competencias generales del Grado que recogen las recomendaciones del anexo I del R.D. 1939/2007 y las correspondientes leyes sobre la igualdad (Ley 3/2007), la no discriminación de discapacitados (Ley 51/2003) y de la cultura de la paz (Ley 27/2005), tal y como recoge la Memoria de Verificación del título.

Las competencias comunes a la rama forestal adquiridas en esta asignatura serán:

- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios del Medio Físico. Geología, Climatología y Edafología
- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de Ecología Forestal
- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de Evaluación y Corrección del Impacto Ambiental
- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de Selvicultura
- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de Certificación forestal
- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de Legislación forestal
- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de Sociología y Política forestal
- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de Metodología, organización y gestión de proyectos
- Consultoría y asesoramiento técnico
- Dirección de oficinas técnicas
- Establecimiento de las pautas de seguridad y salud laboral
- Gestión de recursos humanos
- Gestión de sistemas de la calidad
- Realización de dictámenes periciales y peritaciones
- Realización de presupuestos
- Redacción de pliegos de condiciones técnicas
- Redacción y valoración de los concursos públicos
- Valoración técnica y económica

En cuanto a las competencias de tecnología específica (Explotaciones Forestales):

- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de Pascicultura y sistemas agroforestales
- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de Mejora Forestal
- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de Jardinería y Viveros
- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios paisajismo forestal
- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de Hidrología y restauración Hidrológico forestal.
- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios recuperación de espacios degradados

Estas competencias deben ayudar a alcanzar los siguientes resultados de aprendizaje:

- Identificar los recursos naturales renovables susceptibles de gestión selvícola con finalidad protectora, de conservación y/o aprovechamiento
- Conocer y desarrollar técnicas selvícolas que permitan la gestión sostenible de los recursos naturales, satisfaciendo las demandas sociales.
- Comprender la necesidad de crear o sostener una forma cultural de masa.
- Conocer los condicionantes que la regeneración tiene sobre la selvicultura e interpretar el *Principio de persistencia* desde el punto de vista de la regeneración.
- Comprender el objetivo de los cuidados culturales e identificar los distintos tipos de cuidados culturales según objetivos.

- Tomar decisiones en el ámbito de la selvicultura, especialmente en lo concerniente a la definición de objetivos de los sistemas forestales y naturales.

5. Contenidos

Tema	Bloque temático
	I.- Selvicultura y Gestión Forestal Sostenible
1	Introducción a la Selvicultura
2	Estudio estático de las masas forestales
3	Estudio dinámico de las masas forestales
4	Influencia de los factores ecológicos en la vegetación, formas culturales de masa y clasificación de los tratamientos selvícolas
Bloque I	Total Bloque I: 16,66 %
	II.- Caracteres culturales de las especies forestales
5	Introducción a los caracteres culturales
6	Caracteres culturales de coníferas en España (I)
7	Caracteres culturales de coníferas en España (II)
8	Caracteres culturales de frondosas en España (I)
9	Caracteres culturales de frondosas en España (II)
Bloque II	Total Bloque II: 20,83%
	III.- Tratamientos de Regeneración Natural
10	Cortas a hecho
11	Cortas por aclareo sucesivo uniforme
12	Tratamiento de monte alto semirregular
13	Cortas por entresaca
14	Tratamientos de monte bajo
15	Tratamientos de monte medio
Bloque III	Total Bloque III: 25,00%
	IV.- Cuidados culturales
16	Tratamientos parciales: Cuidados posterioses a las repoblaciones
17	Tratamientos parciales: Clareos y claras en las masas forestales (I)
18	Tratamientos parciales: Clareos y claras en las masas forestales (II)
19	Tratamientos parciales: Introducción a la poda

20	Tratamientos parciales: Tallas de formación
21	Tratamientos parciales: Poda y formación de arboles forestales
Bloque IV	Total Bloque IV: 25, 00 %
	V.- Selvicultura aplicada y específica
22	Selvicultura preventiva de incendios forestales
23	Selvicultura en Espacios Naturales Protegidos
24	Selvicultura aplicada a productos no maderables (setas, pequeños frutos, etc)
Bloque V	Total Bloque V: 12,5%

Bloques temáticos y prácticas del programa.

Bloque temático	Práctica nº	Práctica (horas)	Tipo
II-Caracteres culturales de las especies forestales	1	Determinación del potencial ecologíco de las especies forestales estudiadas	Aula
III- Tratamientos de Regeneración Natural	2	Problemas de Cortas a hecho (2 h)	Aula
III- Tratamientos de Regeneración Natural	3	Problemas de ASU	Aula
III- Tratamientos de Regeneración Natural	4	Problemas de Cortas por Entresaca	Aula
III- Tratamientos de Regeneración Natural	5	Problemas de Monte bajo y Monte medio	Informática
IV-Cuidados Culturales	6	Problemas de clareos y claras	Informática
Todos los bloques	7	Visita Monte Asturias	Campo (viaje técnico de un solo día)

Todos los bloques	8	Visita Monte Asturias	Campo (viaje técnico de un solo día)
Todos los bloques	9	Visita Monte Asturias	Campo (viaje técnico de un solo día)
Todos los Bloques	10	Tutoria grupal	Seminario

6. Metodología y plan de trabajo

		TRABAJO PRESENCIAL								**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Bloque temático	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de /campo /aula de informática/ aula de clínicas*	*Prácticas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
I.Selvicultura y Gestión Forestal Sostenible: Temas 1 a 4	17	4		3					7	5	5	10
II.- Caracteres culturales de las especies forestales: Temas 5 a 9	23	5	1	3					9	7	7	14
III- Tratamientos de Regeneración Natural: Temas 10 a 15	47	8	4	6					18	14	15	29
IV.- Cuidados culturales: Temas 16 a 21	41	8	2	6					16	12	13	25
V.- Selvicultura aplicada y específica: Temas 22 a 24	18	3		3		2			8	5	5	10
Exámenes	4							2	2		2	2
Total	**150**	**28**	**7**	**21**		**2**		**2**	**60**	**43**	**47**	**90**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	28	18,7	60 (40%)
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	7	4,7	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	21	14,0	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales	2	1,3	
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	2	1,3	
No presencial	Trabajo en Grupo	43	28,7	90 (60%)
	Trabajo Individual	47	31,3	
	Total	150	100,0	

MODALIDADES	Horas	%
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Evaluación	0.0	0.0
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Clases Expositivas	28.0	18.67
No Presenciales	92.0	61.33
Prácticas de Laboratorio	21.0	14.0
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Sistemas de evaluación de la asignatura y porcentaje de la valoración final del aprendizaje según la Memoria de Verificación Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural de la Universidad de Oviedo.

Tipo de prueba	**% máximo alcanzable**
Exámenes de carácter teórico o práctico	60%
Ejercicios, trabajos y exposiciones desarrollados durante el curso	20%
Informe y/o examen sobre prácticas de laboratorio, campo y/o informática	15%
Participación activa del alumno en el desarrollo de la asignatura	5%

El control del aprendizaje en las clases y prácticas se va a realizar:

a) un **examen escrito final** en el que se intenta buscar un equilibrio entre la teoría y la resolución de

problemas: bien combinando ambos aspectos en un único ejercicio, bien separando claramente ambas partes. Así, cada parte (teoría y problemas) supondrá un 50%. Para poder hacer media entre ambas partes será necesario sacar al menos 1/3 de la nota máxima en cada parte. En ambos casos, se pretende valorar la comprensión que de los conceptos propios de la asignatura ha alcanzado el alumno, por lo que se procurará que el examen sea completo, es decir, que cubra en la medida de lo posible toda la materia impartida, y que evalúe la *madurez intelectual* del alumno, planteando cuestiones que requieran del razonamiento del estudiante y cuya resolución no consista en una repetición de conocimientos. Este tipo de prueba supondrá el 60% de la valoración del aprendizaje.

b) Mediante la **valoración de ejercicios y supuestos prácticos** que se proporcionarán a los alumnos a lo largo del curso. La resolución de estos ejercicios se requerirá bien en papel o en hoja de cálculo Microsoft Excel® para habituar a los alumnos al uso de esta herramienta de cálculo, muy útil en la vida profesional. También se le pedirá al alumno la realización de actividades (casos prácticos y cuestiones teóricas). Este tipo de prueba supondrá el 20% de la valoración del aprendizaje del alumno.

c) Para evaluar la parte práctica se valorará la **asistencia** y realización de la misma (5% del total de la nota) y la entrega de un **informe individual de las prácticas a las que ha asistido (**máximo una hoja por práctica) (hasta un 10 % del total), en el que los alumnos expongan brevemente los objetivos de la práctica y la metodología empleada, presenten los resultados obtenidos y extraigan las conclusiones más importantes. En total este tipo de prueba supondrá el 15% de la valoración del aprendizaje del alumno y el NO ALCANZAR EL 5% MÍNIMO SUPONDRÁ NO APROBAR EN LA CONVOCATORIA ORDINARIA

d) Para valorar la participación activa del alumno (cuestión bastante subjetiva), se pasará lista en clase, otorgando la valoración máxima a alumnos que acrediten una asistencia a clase del 80%. Este tipo de valoración supondrá como máximo el 5% de la valoración del aprendizaje.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Para los alumnos que hayan asistido a las prácticas, en esta convocatoria se realizará un examen escrito con un peso similar a la de la convocatorio ordinaria (60%), guardándose la nota de los apartados b, c y d.

Para aquellos alumnos que NO HAYAN realizado las prácticas este examen escrito tendrá un peso del 75% (se guarda la nota del apartado b y d) y este examen contendrá cuestiones sobre aspectos vistos en las prácticas de la asignatura.

En las pruebas escritas se penalizará la sintaxis o la ortografía incorrecta.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

ÁLVAREZ ÁLVAREZ, P., BARRIO, M., CASTEDO, F., DÍAZ VARELA, R.A., FERNÁNDEZ, J.L, MANSILLA, P., PÉREZ, R., PINTOS, C., RIESCO, G., RODRÍGUEZ SOALLEIRO, R., SALINERO, M. 2000a. Manual de selvicultura del castaño en Galicia. Escuela Politécnica Superior (Universidad de Santiago de Compostela). 120 p. ISBN: 84-923583-5-1, Depósito Legal: C.1595-2000.

ÁLVAREZ ÁLVAREZ, P., BARRIO, M., DÍAZ VARELA, R.A., HIGUERAS, J., RIESCO, G., RIGUEIRO, A., RODRÍGUEZ SOALLEIRO, R., VILLARINO, J.J. 2000b. Manual de selvicultura de frondosas caducifolias. Escuela Politécnica Superior (Universidad de Santiago de Compostela). 113 p. ISBN: 84-923583-4-3, Depósito Legal: C.1596-2000.

ARTIGAS Y TEIXIDOR P. 1890. Selvicultura o cría y cultivo de los montes. Imprenta de Moreno y Rojas Madrid 371 p.

BARRIO, M., CASTEDO, F., MAJADA, J., HEVIA, A. 2009. Manual básico de la poda y formación de los árboles forestales. Editorial Mundi-Prensa. Madrid, 255 p. ISBN: 978-84-8476-286-7.

BERNETTI, G. 1995. Selvicoltura speciale. Ed. UTET, Torino.

BOUDRU, M. 1982. Forêt et Sylviculture: Sylviculture appliquée. Les Presses Agronomiques de Gembloux. Gembloux.

BOUDRU, M. 1989. Forêts et sylviculture: boisements et reboisements artificiels. Les Presses Agronomiques de Gembloux. Gembloux.

BOUDRU, M. 1992. Forêt et Sylviculture: Traitemets des Forêts. Les Presses Agronomiques de Gembloux. Gembloux.

BRAVO, J.A., ELENA, R., GÓMEZ, V., ROIG, S., SERRADA, R., ZAZO, J. 2002. Ejercicios prácticos de Selvicultura y Repoblaciones. Universidad Politécnica de Madrid. E.U.I. Técnica Forestal. Madrid.

BRAVO FERNÁNDEZ, J.A., ROIG GÓMEZ, S. Y SERRADA HIERRO, R. 2008. Selvicultura en montes bajos y medios de encina (*Quercus ilex* L.), rebollo (*Q. pyrenaica* Willd.) y quejigo (*Q. faginea* Lam.): tratamientos tradicionales, situación actual y principales alternativas, in SERRADA, R.; MONTERO, M. y REQUE, J. (editores): Compendio de Selvicultura Aplicada en España. 2008. INIA y FUCOVASA. Madrid. ISBN.: 978-84- 7498-521-4. Ref.: pág. 657 a 745.

BUONGIORNO, J.; GILLES, J. K. 1987. Forestmanagement and economics. 285 pp. Macmillan.

BUONGIORNO, J.; GILLES, J. K. 2002. Decision methods for forest resource management. Academic Press

CAPPELLI, M. 1991. Elementi di Selvicoltura Generale. Governo, trattamento e cure colturali ai boschi. Edagricole. Bologna.

CATALAN BACHILLER, G. 1985. Semillas de árboles y arbustos forestales. Ed. MAPA-ICONA. Monografía 17.

CEBALLOS, L., RUIZ DE LA TORRE, J. 1979. Arboles y arbustos de la España Peninsular. ETSIM. Sección de Publicaciones. Madrid.

CIANCIO, O. y NOCENTINI, S. 2004. Il Bosco Ceduo. Academia Italiana di Scienze Forestali. Florencia.

CIESLA, W.M. 1996. Cambio climático, bosques y ordenación forestal. Una visión de conjunto. FAO, Roma, 146 pp.

CLUTTER, J. L., FORSTON, J. C., PIENAAR, L. V., BRISTER, G. H., BAILEY, R. L. 1983. Timber management. A quantitative approach. 333 pp. Wiley & Sons.

COSTA, M., MORLA, C., SAINZ, H. (Eds.) 1997. Los bosques ibéricos. Una interpretación geobotánica. Ed. Planeta.

DANIEL, P.W., HELMS, U.E.; BAKER, F.S., 1982. Principios de Silvicultura. Mc Graw Hill. México.

DANS DEL VALLE, F., FERNÁNDEZ DE ANA-MAGÁN, F., ROMER, A. 1999. Manual de selvicultura del pino radiata en Galicia. Ed. Universidad de Santiago de Compostela y ADAPT. Proxecto Columella.

DIÉGUEZ, U., BARRIO, M., CASTEDO, F. 2003. Dendrometría. Mundiprensa. 327 p.

DIÉGUEZ-ARANDA, U., ROJO ALBORECA, A., CASTEDO-DORADO, F., ÁLVAREZ GONZÁLEZ, J.G., BARRIO-ANTA, M., CRECENTE-CAMPO, F., GONZÁLEZ GONZÁLEZ, J.M., PÉREZ-CRUZADO, C., RODRÍGUEZ SOALLEIRO, R., LÓPEZ-SÁNCHEZ, C.A., BALBOA-MURIAS, M.A., GORGOSO VARELA, J.J., SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, F. 2009. Herramientas selvícolas para la gestión forestal sostenible en Galicia. Xunta de Galicia. ISBN: 978-84-692-7395-1. D. legal: C 3638-2009.

DUBOURDIEU, J. 1993. Manual de ordenación de montes. 190 pp. Ed. Paraninfo.

DUBOURDIEU, J. 1997. Manuel d'aménagement forestier. 237 pp. Ed. ONF y TEC-DOC

DUCREY, M. 1992. Quelle sylviculture et quel avenir pour les taillis de Chêne vert (Quercus ilex L.) de la región méditerranèenne française. Revue Forestiere Française. XLIV (1), 12-15. Nancy.

ELENA ROSSELLÓ, R *et al*. 1997. Clasificación Biogeoclimática Territorial de España Peninsular y Balear. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.

ELENA ROSSELLÓ, R, CASTEJÓN AYUSO, M.A. y SÁNCHEZ SERRANO, F. 1998. Sistema de Información Geográfica para la Reforestación (SIGREFOR). 17 pp. y un CD. Fundación Conde Valle de Salazar. Madrid.

FRELICH, L.E. 2002. Forest dynamics and disturbance regimes, Cambridge Univeristy Press, 266 pp

GADOW, K.VON, HUI, G. 1999. Modelling forest development. Kluwer Academic Pub., Dordrecht, 213 pp.

GADOW, K.V., SÁNCHEZ OROIS, S., ÁLVAREZ GONZÁLEZ, J.G. 2007. Estructura y crecimiento del bosque. 287 p. ISBN: 978-84-690-7535-7.

GARCÍA ROLLAN, M., 1981. Claves de la Flora de España. Vol I. Ed. Mundl-Prensa. (B)

GARCÍA ROLLAN, M., 1983. Claves de la Flora de España. Vol II. Ed. MundiPrensa. (B)

GANDULLO, J.M y SERRADA, R. 1977. Mapa de productividad potencial forestal de la España Peninsular. Col. Mon. nº 16. INIA. Madrid.

GANDULLO, J.M. y SANCHEZ PALOMARES, O. 1994. Estaciones Ecológicas de los Pinares Españoles.

Colección Técnica. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.

GARCÍA SALMERÓN, J. 1980. Los diagramas bioclimáticos y su utilización forestal. Rev. Fôret méditerranéenne. t. I, nº 2, 1980. Paris.

GONZÁLEZ MOLINA, J. M. 2001. Introducción a la selvicultura General. Universidad de León. Escuela Superior y Técnica de Ingeniería Agraria. 271 pp.

GONZÁLEZ MOLINA, J.M. 2006. Manual de gestión de los hábitats de pino silvestre en Castilla y León. Junta de Castilla y León. Consejería de Medio Ambiente. Valladolid.

GONZÁLEZ VÁZQUEZ, E. 1938. Selvicultura, Libro Primero. Fundamentos naturales de la Selvicultura. Los bosques ibéricos. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias. Valencia.

GONZÁLEZ VÁZQUEZ, E. 1948. Selvicultura. Libro segundo: estudio cultural de las masas forestales y de los métodos de regeneración. Residencia de Profesores. Ciudad Universitaria. Madrid.

GONZÁLEZ RÍO, F., CASTELLANOS, A., FERNÁNDEZ, O., GÓMEZ, C. 1997. Manual de selvicultura del eucalipto. Ed. Universidad de Santiago de Compostela y ADAPT. Proxecto Columella.

HAROLD, W., HOCKER, J., 1984. Introducción a la biología forestal. AGT Editor SA. México.

HAWLEY, R., SMITH, D. 1982. Silvicultura práctica. Ed. Omega.Barcelona.

HELMS, J.A. ed. 1998. The dictionary of Forestry. Society of American Foresters 210 pp.

HUBERT, M y COURRAUD, R. 1989. Poda y formación de los árboles forestales. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

HUNTER, M.L., ed.1999. Maintaining biodiversity in forest ecosystems. Cambridge University Press, 698 pp.

JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN. 1999. Instrucciones generales para la Ordenación de Montes arbolados en Castilla y León. Zamora, 219 pp

KELTY, M., LARSON, B., OLIVER, CH. 1992. The Ecology and Silviculture of Mixed-Species Forests. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, Boston, London.

KIMMINS, J.P. 1987. Forest Ecology. Macmillan Publishing Co. New York.

KOHM, K.A. Y J.F. FRANKLIN. 1997. Creating a forestry for the 21st Century. Island Press, 475 pp

LANIER, L. 1994. Précis de sylviculture. ENGREF. Nancy. 2ª Edición

LÓPEZ ARIAS M., OLIET PALÁ J., SERRANO D. (Eds.). 2005. Diccionario forestal de la Sociedad Española de Ciencias Forestales. Mundiprensa y Sociedad Española de Ciencias Forestales. Madrid, 1.327 p. ISBN: 84- 8476-189-4.

MaB (UNESCO). Comunidad de Madrid. 1987. Actas del I Seminario sobre Dehesas y Sistemas Agro-silvopastorales similares. E.T.S.I. Montes. Madrid.

MADRIGAL, A., ÁLVAREZ, J.G., RODRIGUEZ SOALLEIRO, R.; ROJO, A. 1999. Tablas de producción para los montes españoles. Fundación Conde del Valle de Salazar. ETSIM. Madrid.

MAPA 1971. Instrucciones generales para la ordenación de montes. Madrid.

MARTIN ALBERTOS, S., DIAZ-FERNANDEZ PEDRO, M., DE MIGUEL Y DEL ANGEL, J. 1998. Regiones de procedencia de especies forestales españolas. Ed. Organismo Autónomo PARQUES NACIONALES. Madrid.

MATTHEWS, J.D. 1989. Sylvicultural systems. Oxford University Press. Oxford Science Publications.

MONTERO DE BURGOS, J.L. 1989. Bases para la estimación del impacto ambiental de las repoblaciones. Circular nº 1/89 sobre estimación de posibles impactos ambientales de las restauraciones de la cubierta vegetal. ICONA. Madrid.

MONTERO DE BURGOS, J.L., GONZALEZ REBOLLAR, J.L. 1974. Diagramas bioclimáticos. ICONA. Madrid.

MONTERO DE BURGOS, J.L., GONZALEZ REBOLLAR, J.L., GARCÍA SALMERÓN, J. & SERRADA, R. 1981. Restauración de espacios naturales degradados. Forestación y Reforestación. in Tratado del Medio Natural TomoIV. UPM. CEOTMA. ICONA. Madrid.

MONTERO, G., CISNEROS, O., CAÑELLAS, I. 2003. Manual de selvicultura para plantaciones de especies productoras de madera de calidad. Ed.; INIA; JCyL. y Mundi-Prensa. 284 p.

MONTERO G, RUIZ-PEINADO R, MUÑOZ M. 2005. Producción de biomasa y fijación de CO2 por los bosques españoles. Monografías INIA, Serie forestal 13.

NAVARRO, M. 1975. Técnicas de Forestación. ICONA. Madrid.

NAVARRO, R.M., PEMAN, J. 1996. Apuntes de viveros forestales. Universidad de Córdoba. Córdoba. 267 pp

NYLAND, R.D. 2003. Sylviculture. Concepts and applications. Mc. Graw-Hill Series in Forest Resources. 682 pp.

OLDEMAN, R.A.A. 1990. Forests: Elements of Silvology. Springer- Verlag. Berlín.

OLIVIER, Ch.D.; LARSON, B.C. 1990. ForestStand Dynamics. McGraw-Hill, Inc. New York.

PEMAN, J.; NAVARRO, R.M. 1998. Repoblaciones Forestales. Ediciones de la Universidad de Lleida. Lleida. 400 pp.

PEÑUELAS, J.L.; OCAÑA, L. 1996. Cultivo de Plantas Forestales en Contenedor. 190 pp. Ediciones Mundi-Prensa. Mº de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.

PERRIN. 1954. Sylviculture. Tome II: Le Traitemente des Fôrets. Théorie et Pratique des Techniques Sylvicoles. Ed. Ecole Nationale des Eaux et Forests. Nancy.

PIUSSI, P. 1997. Selvicoltura Generale. Unione Tipografico- Editrice Torinese. Torino.

RAMOS, J.L. 1979. Selvicultura. Sección de Publicaciones. E.T.S.I. Montes. Madrid.

RAMOS FIGUERAS, J.L. 1981. Repoblaciones. ETSIM. Madrid.

RIGUEIRO RODRIGUEZ, A.; SILVA PANDO, F.J.; RODRIGUEZ SOALLEIRO, ÁLVAREZ ÁLVAREZ, P. R.; MOSQUERA LOSADA, M.R.; ROMERO FRANCO, R.; GONZALEZ HERNANDEZ, P. 1998. Manual de Sistemas Silvopastorales. Escola Politécnica de Lugo.

RIO M, LÓPEZ E, MONTERO G. 2006. Manual de gestión para masas procedentes de repoblación de *Pinus pinaster* Ait, *Pinus sylvestris* L. y *Pinus nigra* Arn. en Castilla y León. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Castilla y León: 102 pp.

RÍO, M., ROIG, S., CAÑELLAS, I., MONTERO, G. 2005. Programación de claras en repoblaciones de *Pinus sylvestris* L. Seguimiento de sitios de ensayo en la Comunidad de Madrid. Monografías INIA. Serie forestal nº12.

RODRÍGUEZ SOALLEIRO, R.; ÁLVAREZ GOZÁLEZ, J. G.; CELA GONZÁLEZ, M.; MANSILLA VÁZQUEZ, P.; VEGA ALONSO, P.; GONZÁLEZ ROSALES, M.; RUÍZ ZORRILLA, P.; VEGA ALONSO, G.; ÁLVAREZ ÁLVAREZ, P. 1997. Manual de selvicultura del pino pinaster. Ed. Universidad de Santiago de Compostela y ADAPT. Proxecto Columella.

ROJO, A. y MONTERO, G. 1996. El pino silvestre en la Sierra de Guadarrama. Mº de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.

RUIZ DE LA TORRE, J. 1993. Criterios para la elección de especie en la repoblación forestal. Revista MONTES. nº 34, 4º trimestre de 1993. Asociaciones y Colegios de Ingenieros de Montes e Ingenieros Técnicos Forestales. Madrid.

SAN MIGUEL A. 1994. La dehesa española. Origen, tipología, características y gestión. Fundación Conde del Valle de Salazar. Madrid.

SAN MIGUEL, A. 2001. Pastos naturales españoles. Caracterización, aprovechamiento y posibilidades de mejora". Coedición Fundación Conde del Valle de Salazar-Mundi-Prensa. Madrid. 320 pp.

SCHÜTZ, J.P. 1990. Sylviculture 1: Principes d'éducation des forêts. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes. Laussanne.

SCHÜTZ, J.P. 1997. Sylviculture 2. La gestion des forêts irrégulières et melangées. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes. Laussanne.

SERRADA, R. 1990. Los resalveos de conversión en monte bajo (Quercus ilex L., Q. pyrenaica Willd., Q. faginea Lamk.) en Castilla-La Mancha. in Los Montes de Castilla-La Mancha. Colección Estudios. Universidad de Castilla-La Mancha. Cuenca.

SERRADA, R. 1995. La elección de especies forestales. Factores fitogeográficos, climáticos y edáficos. Vida Rural, nº 22 (78-83).

SERRADA, R. 2000. Apuntes de Repoblaciones Forestales. Fundación Conde valle de Salazar. E.U.I.T.Forestal. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid.

SERRADA HIERRO, R. 2008 Apuntes de Selvicultura Universidad Politécnica de Madrid. E.U.I. Técnica Forestal. Madrid. 490 pp.

SERRADA, R.; ALLUÉ, M. y SAN MIGUEL, A. 1992. The coppice system in Spain. Current situation, state of art and major areas to be investigated. Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura. Vol. XXIII. 1992. 266 - 275. Proceedings of the workshop "Improvement of coppice forests in the mediterranean region", Arezzo, september 24-25, 1992. Arezzo. Italia.

SERRADA, R., MONTERO, G., REQUE, J.A. 2008. Compendio de Selvicultura Aplicada en España. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. Fundación Conde del Valle de Salazar. Madrid.

SMITH, D.M., LARSON, B.C., KELTY, M.J., ASHTON, P.M. 1997. The practice of silviculture: applied forest ecology. John Wiley & sons. New York. 9ª Ed.

SPURR, SH., BARNES, B.W. 1982. Ecología forestal. AGT Editor SA. México. Libro muy recomendable en relación con la ecología forestal.

VÉLEZ, R. (coord.).- 2000. La defensa contra Incendios Forestales: Fundamentos y experiencias. Mc Graw-Hill. Madrid.

VIEIRA, J. 1950. Subericultura. Traducción al español por MONTERO, G. - 1991. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.

VON GADOW, K; HUI, G. 1999. Modelling Forest Development. Kluwer Academic Publishers.

ZAZO, J. y JIMENEZ, J.M. 2000. Apuntes y Notas de los Caracteres culturales y otras características de interés de algunas coníferas forestales españolas. Servicio de Publicaciones de la EUITF. Madrid.

ZAZO, J., CALDERÓN, C. y CORNEJO, L. 2000. Apuntes y Notas de los Caracteres culturales y otras características de interés de algunas frondosas forestales españolas. Tomos I y II.Servicio de Publicaciones de la EUITF. Madrid.

CUADERNOS DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CIENCIAS FORESTALES (SECF). Actas de los congresos de la SECF.www.secforestales.org (con un ágil e imprescindible buscador de publicaciones) SIMANFOR: Sistema de apoyo para la simulación de alternativas de manejo forestal sostenible http://simanfor.blogspot.com/

Las memorias de verificación de los grados se pueden consultar en la siguiente dirección:

http://www.uniovi.es/descubreuo/ofertaformativa/grados

Las memorias de verificación de los másteres se pueden consultar en la siguiente dirección:

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Viveros y Jardinería		**CÓDIGO**	GIFOMN01-3-004
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Oliveira Prendes Jose Alberto		oliveira@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Oliveira Prendes Jose Alberto		oliveira@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura “Viveros y Jardinería” se imparte en el “GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL” por la Universidad de Oviedo. Dicho grado se halla dividido en 3 módulos, básico, común y tecnología específica. Dicha asignatura (A29) es de tipo obligatorio y está incluida en el módulo específico RESTPMN3 dentro de la materia M11 denominada: Restauración y Protección del Medio Natural. Se imparte en el primer semestre del tercer curso. Se trata de una asignatura de carácter teórico-práctico (6 ECTS), que pretende aportar las bases necesarios para formar profesionales capaces de tomar decisiones en la producción de planta forestal y ornamental así como en las técnicas de establecimiento y mantenimientos de jardines.

3. Requisitos

No hay

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Se trata de conseguir las competencias generales del Grado de Ingeniería forestal y del Medio Natural y las siguientes competencias de tecnología específica (Explotaciones Forestales):

Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de Viveros y Jardinería

Mediante estas competencias, se pretende conseguir los siguientes resultados de aprendizaje:

RA1. Planificar la producción de plantas forestales y ornamentales en vivero.

RA2. Manejar adecuadamente las técnicas para implantar y mantener jardines y áreas verdes.

RA3. Propagar (por semillas y vegetativamente) las principales especies forestales y ornamentales.

RA4. Distinguir las principales especies ornamentales utilizadas en jardinería.

RA5. Utilizar las técnicas de cultivo (sustratos, contenedores, fertilizantes, riego, control climático) más adecuadas para la producción de planta forestal y ornamental en invernadero.

5. Contenidos

Teoría

Unidad didáctica I: Viveros

Tema 1: La empresa viverista

Tema 2: Diseño e instalaciones de un vivero

Tema 3: Introducción a la propagación de plantas

Tema 4: Técnicas de cultivo de planta en vivero

Tema 5: Legislación para la producción de plantas de vivero

Unidad didáctica II: Jardinería

Tema 6: Introducción a la jardinería

Tema 7: Establecimiento de jardines

Tema 8: Mantenimiento y poda de jardines

Tema 9: Plantas ornamentales

Tema 10: Céspedes, gramíneas ornamentales y tapizantes

Tema 11: Plagas, enfermedades y daños abióticos en jardines y áreas verdes.

Programa de prácticas

Prácticas de laboratorio

6 prácticas de laboratorio de 2 horas

1. Preparación de semilleros
2. Estaquillado
3. Registro de la germinación y parámetros de crecimiento en dos especies forestales en invernadero.
4. Trasplante de especies ornamentales sembradas en semillero.
5. Extracción, limpieza, estratificación y conservación de semillas recolectadas durante el curso.
6. Trasplante de plantas de una o dos savias o de estaquillas enraizadas a contenedores de mayor capacidad.

Prácticas de aula/seminarios/talleres

7 practicas de aula de 1 hora

Calidad del agua de riego. Instalaciones de riego. Enmiendas y fertilización. Fertirrigación. Siembra y plantaciones. Calidad de planta forestal.

Prácticas de campo

Dos salidas de campo. Duración total 9 horas

Visita a un vivero y a una zona ajardinada.

6. Metodología y plan de trabajo

		TRABAJO PRESENCIAL								TRABAJO NO PRESENCIAL		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Unidad didáctica I: Viveros												
Tema 1: La empresa viverista	2	1							1		1	1
Tema 2: Diseño e instalaciones de un vivero	13	4	2						6		7	7
Tema 3: Introducción a la propagación de plantas	22	4		6					11		11	11
Tema 4: Técnicas de cultivo de planta en vivero	42	4	2	10					16	10	16	26
Tema 5: Legislación producción de planta en vivero	5	1	1						2		3	3
Unidad didáctica II: Jardinería												
Tema 6: Introducción a la jardinería	4	2							2		2	2
Tema 7: Establecimiento de jardines	9	3	1						4		5	5
Tema 8: Mantenimiento y poda de jardines	19	3	1						4	10	5	15
Tema 9: Plantas ornamentales	16	3		5					8		8	8
Tema 10: Céspedes, gramíneas ornamentales y tapizantes	4	2							2		2	2
Tema 11: Plagas, enfermedades y daños abióticos en jardinería	14	1							2	10	2	12
Total	**150**	**28**	**7**	**21**		**2**			**58**	**30**	**62**	**92**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	28	18,7	58
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	7	4,7	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	21	14,0	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales	2	1,3	
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación			
No presencial	Trabajo en Grupo	30	20,0	92
	Trabajo Individual	62	41,3	
	Total	150		

MODALIDADES	Horas	%
No Presenciales	92.0	61.33
Evaluación	0.0	0.0
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Prácticas de Laboratorio	21.0	14.0
Clases Expositivas	28.0	18.67
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Convocatoria ordinaria

El control del aprendizaje se va a realizar mediante:

1. Un examen escrito final en el que se incluirán cuestiones sobre la teoría y las prácticas de aula desarrolladas durante el curso. Este tipo de prueba supondrá el 60% de la valoración del aprendizaje. Es necesario obtener un 30% mínimo en esta prueba para poder aprobar la convocatoria ordinaria.

2. La valoración de un trabajo de recolección, conservación y tratamientos de semillas de cuatro generos de árboles y arbustos ornamentales y/o forestales que cada alumno debe presentar durante el desarrollo de la asignatura. Este tipo de prueba supondrá como máximo un 20% de la valoración del aprendizaje de alumno.

3. La valoración de la asistencia y realización de prácticas de laboratorio y campo (5% del total de la nota) y la realización de un examen con cuestiones sobre las prácticas de laboratorio y campo (5% del total de la nota). Este tipo de pruebas supondrá como máximo el 10% de la valoración del aprendizaje del alumno. Es necesario alcanzar como mínimo un 5% de la valoración del aprendizaje en este apartado para poder aprobar la convocatoria ordinaria.

4. La valoración de la participación activa del alumno mediante el control de la asistencia a las clases, otorgando la valoración máxima (10%) a los alumnos que hayan asistido como mínimo al 80% de las clases.

Se adjunta la siguiente tabla como resumen:

Tipo de evaluación	% Evaluación
1. Exámenes de carácter teórico o práctico:	60
2. Ejercicios, trabajos y exposiciones desarrolladas durante el curso	20
3. Informe/examen sobre prácticas de: laboratorio/campo/informática	10
4. Participación activa del alumno en el desarrollo de la asignatura	10

Convocatoria extraordinaria

En el caso de los alumnos que hayan obtenido como mínimo un 5% de la valoración del tipo 3 de evaluación, en esta convocatoria se realizará un examen escrito con un peso igual al de la convocatoria ordinaria (60%) guardándose la nota de los tipos de evaluación 2, 3 y 4.

En el caso de los alumnos que no hayan obtenido como mínimo un 5% de la valoración del tipo 3 de evaluación, el examen escrito tendrá un peso del 70% (se guardan las notas de los tipos de evaluación 2 y 4) y este examen contendrá cuestiones sobre aspectos vistos en las prácticas de laboratorio y de campo.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Viveros

BRUMM, F., BURCHARDS, O., 1970. La multiplicación de las frondosas y de las coníferas. Editorial Blume. Madrid.
CATALÁN, G., 1994. Semillas de árboles y arbustos forestales. ICONA. Madrid.
CHOMÉ FUSTER, O.M., 2008. Normativa vigente en plantas de vivero. Revista Horticultura Internacional. Viveros II. Extra, p. 8-20.
CUISANCE, P., 1988. La multiplicación de las plantas y el Vivero. Versión española: Rodriguez del Rincón, A. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
DOMÍNGUEZ, A., 1997. Tratado de fertilización. Ed. Mundi Prensa. Madrid.
FLORAMEDIA ESPAÑA, S.A., 2003. Anuario Cosagro Floramedia 2003 “Directorio de viveros, jardinería y empresas auxiliares en España y Portugal. Ed. Floramedia. Valencia.
FOUCARD, J.C., 1997. Viveros. De la producción a la plantación. Innovaciones técnicas. Productos. Mercados. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
GARCIA VILLANUEVA, O., 2006. Situación actual de los viveros forestales. Revista Horticultura Internacional. Viveros II. Extra, pp. 26-30.
MAMÁN, A., PUCHE, J., REDONDO, Y., URBANO, J., 2008. Guía de cultivo de plantas forestales, 10 años de Vivero Escuela Río Guadarrma. Organismo Autónomo Parques Nacionales. Madrid.
MARTINEZ DE LA PEÑA, A., 2006. Los viveros productores de plantel. Revista Horticultura Internacional. Viveros II. Extra, pp.8-15.
MONTOYA, J.M., CAMARA, A., 1996. La Planta y el vivero forestal. Ed. Mundi Prensa. Madrid.
NICOLAS, J.P., 2005. Los viveros. Ed. Omega. Barcelona.
OLIVEIRA, J. A., AFIF, E., MAYOR, M., 2006. Análisis de suelos y plantas y recomendaciones de abonado. Ed. Servicio de Publicaciones. Universidad de Oviedo.
PEÑUELAS, J.L., OCAÑA, L., 2000. Cultivo de plantas forestales en contenedor. Ed. Mundi Prensa. Madrid.
PINO, J.A., 2008. Propagación de plantas. Ed. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia.
RUANO MARTINEZ, J.R., 2002. Viveros forestales. Ed. Mundi Prensa. Madrid.
SUSZKA, B., MULLER, C., BONNET-MASIMBERT, M., 1996. Seeds of forest broadleaves from harvest to sowing. Ed. INRA. Paris. Francia.
TESI, R., 2001. Medios de Protección para la Hortoflorofruticultura y el viverismo. Ed. Mundi Prensa. Madrid.
VAN DEN HEEDE, A., LECOURT, M., 1989. El estaquillado, guía práctica de multiplicación de plantas. Ed. Mundi Prensa. Madrid.
ZALBIDEA, J.M., 2006. Desafíos y oportunidades del sector de los viveros. Revista Horticultura Internacional. Viveros II. Extra, pp. 121-124.

Jardinería

AVILA ALABARCES, R. (Coordinador). 2004. Manual de riego de jardines. Ed. Junta de Andalucía, Consejería de Agricultura y Pesca D.L. Sevilla.

BECKETT, K.A., 1988. Anuales y bianuales. Ed. Folio, D.L. Barcelona.
BRICKEILL, C., 1990. Técnicas de poda: guía práctica de jardinería. Ed. Folio, D,L. Barcelona.
BROOKES, J., 2007. Guía completa de diseño de jardines. Ed. Blume. Barcelona.
BROOKS, A., 1990. Plagas y enfermedades del jardín. Ed. Folio. D.L. Barcelona.
CECCHINI, T., 1995. Enciclopedia de floricultura y jardinería. Ed. De Vecchi. Barcelona.
COOMBS, G.K., 1994. Diseño de jardines. Ed. Blume: Royal Horticultural Society. Barcelona.
DEHESA DE LA JARA S.L., 2005. Base de precios Paisajismo 2005. Ed. Dehesa de la Jara. Madrid
DEL CAÑIZO, J.A., 2006. El jardín, arte y técnica. Ed. Mundi Prensa. Madrid.
GIL ALBERT, F., 1998. Las podas de las especies arbustivas ornamentales. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
GIL ALBERT, F., 2004. Manual técnico de Jardinería. I. Establecimiento de jardines, parques y espacios verdes. Ed. Mundi Prensa. Madrid, 143 pp.
GIL ALBERT, F., 2005. Manual técnico de Jardinería. II. Mantenimiento. Ed. Mundi Prensa. Madrid. 302 pp.
HESSAYON, D.G., 1985. Flores de jardín: manual de cultivo y conservación. Ed. Blume. Barcelona.
HESSAYON, D.G., 1989. Césped manual de cultivo y conservación. Ed. Blume.Barcelona.
HESSAYON, D.G., 1994. Árboles y arbustos de jardín: manual de cultivo y conservación. Ed. Blume. Barcelona.
MAINARDI , F., 1988. Guía práctica de jardinería. Ed. De Vecchi. Barcelona.
MERINO, D., ANSORENA, J., 1998. Césped deportivo. Ed. Mundi Prensa. Pág. 83 86.
OLIVEIRA, J. A., BUGHRARA, S.S., 2009. Especies cespitosas para la España Verde. Progreso Forestal nº 16, 10-14.
PÁEZ DE LA CADENA, F., 1995. Historia de los estilos en jardinería. Ediciones Istmo.
PLANA, J., 2003. Manual práctico de jardinería. Ed. Mundi Prensa. Madrid. 160 pp.
PRAT, J.Y., 2008. Injerto de todos los árboles y arbustos: especie a especie, paso a paso. Ed. Omega. Barcelona. 335 pp.
PRIETO PUGA, J., 1993. Guía de plantas de jardín. Ed. Pirámide. Madrid.
PUEYO. A., 1990. El abonado del césped. Hortofruticultura nº 60. Pág. 33 42
ROS, S., 2001. La empresa de jardinería y paisajismo. Mantenimiento y conservación de espacios verdes, Ed. Mundi Prensa. Madrid. 426 pp.
SANS, X., 1996. Árboles de jardín. Ed. Blume. Barcelona.
SEMILLAS ZULUETA., 1994. Céspedes y cubiertas vegetales. Ed. Mundi Prensa.
SORIANO GARCÍA, J.M., 1991. Plantas bulbosas en jardinería. Ed. Floraprint España. Valencia.
VILLALBA, S., 2005. Plagas y enfermedades de jardines. Ed. Mundi Prensa. Madrid. 356 pp.
WRIGHT, M., 1998. Guía práctica ilustrada para el jardín. Ed. Blume. Barcelona.

Páginas web

http://botanico.gijon.es
http://www.maipue.org.ar
http://www.v-ter.com
http://www.paisajismodigital.com
http://www.arbolesornamentales.es
http://www.botanical-online.com
http://www.arbolonline.org
http://assets.wwf.es/downloads/el_buen_sembrador.pdf
http://www.ecologistasalcalah.org/docs/El%20buen%20plantador.pdf

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Sanidad Forestal		**CÓDIGO**	GIFOMN01-3-005
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Palencia Garcia Pedro				
PROFESORADO		**EMAIL**		
Palencia Garcia Pedro				
Anadon Alvarez Maria Araceli		aanadon@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura “Sanidad Forestal” se imparte en el “GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL” por la Universidad de Oviedo. Dicho grado se halla dividido en 3 módulos, básico, común y tecnología específica. La asignatura es de tipo obligatorio y está incluida en el módulo específico RESTPMN3, dentro de la materia M11 denominada: Restauración y Protección del Medio Natural. Se imparte en el primer semestre del tercer curso (5º semestre del grado). Se trata de una asignatura de carácter teórico-práctico (6 ECTS), que pretenderá dar a conocer la conservación de los montes y los productos de origen vegetal en general, asegurando la protección de las plantas contra plagas y enfermedades, así como de sus productos derivados.

Dicha asignatura aporta los fundamentos necesarios para formar profesionales capaces de tomar decisiones en el control de malas hierbas, plagas y enfermedades, con criterios ecológicos, económicos y toxicológicos, así como la capacidad para desarrollar nuevas estrategias de control.

La asignatura de Sanidad Forestal se encuentra relacionada con las siguientes asignaturas del Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural:

1º CURSO: Química

2º CURSO: Ecología y Climatología. Fundamentos de biología forestal. Botánica Forestal. Maquinaria, mecanización y motores forestales. Pascicultura y sistemas agroforestales.

3º CURSO: Selvicultura. Viveros y jardinería. Repoblaciones forestales y restauración de áreas degradadas.

4º CURSO: SIG aplicado a la gestión de Sistemas Naturales. Trabajo fin de grado.

3. Requisitos

Se recomienda tener conocimientos previos de biología y química, en particular de: El origen y la diversidad de los seres vivos. Características del reino Animalia. La clasificación y las categorías taxonómicas y las normas más básicas de nomenclatura. Conocimientos de botánica y de las especies forestales. Conocimientos en el cálculo de soluciones.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de Enfermedades y Plagas Forestales.

ME-RA23. Conocer e identificar la estructura, biología reproductiva y clasificación de los Hexápodos y al fenómeno de plaga.

ME-RA24. Reconocer y estudiar los grupos más significativos de Artrópodos.

ME-RA25. Saber realizar un diagnóstico de las principales enfermedades y plagas forestales.

ME-RA26 Conocer las herramientas preventivas y de lucha dentro de sistemas de certificación forestal y empleando sistemas de control integrado.

ME-RA27. Conocer los métodos de captura, conservación y preparación de un muestreo de artrópodos

ME-RA28. Reconocer los órdenes más importantes de insectos.

ME-RA29. Ser capaz de aplicar en campo las metodologías para la evaluación de daños en montes arbolados y no arbolados.

ME-RA30. Reconocer enfermedades y plagas y saber utilizar de distintas herramientas para su combate.

Resultados de aprendizaje propios de la asignatura:

Entender la influencia de los agentes abióticos sobre las plantas forestales.

Reconocer los diferentes patógenos capaces de producir enfermedades en las plantas forestales.

Conocer los parásitos animales que pueden provocar daños en las plantas forestales y comprender su forma de actuar.

Conocer y saber seleccionar entre los diferentes métodos de control de plagas y enfermedades forestales.

Conocer y comprender las diferentes técnicas de aplicación de productos fitosanitarios y la dosificación de plaguicidas.

5. Contenidos

ENTOMOLOGIA FORESTAL

Tema 1 PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA. EL FILO ARTRÓPODOS.

Tema 2 DIVERSIDAD DE ARTRÓPODOS. LOS ÁCAROS PARÁSITOS.

Tema 3 LOS HEXÁPODOS ESTRUCTURA, BIOLOGÍA y SISTEMÁTICA. EL FILO NEMATODOS.

Tema 4 PRINCIPALES PLAGAS DE LAS CONÍFERAS FORESTALES ESPAÑOLAS.

Tema 5 PRINCIPALES PLAGAS DE LAS FRONDOSAS FORESTALES ESPAÑOLAS.

PATOLOGIA FORESTAL

Tema 6 DAÑOS ABIÓTICOS Y POR CONTAMINANTES. RED DE DAÑOS DE TIPO I Y TIPO II

Tema 7 VIRUS Y FITOPLASMAS Y BACTERIAS

Tema 8 ENFERMEDADES PRODUCIDASD POR HONGOS

Tema 9 PRINCIPALES ENFERMEDADEES DE INTERÉS FORESTAL

Tema 10 ENFERMEDADES DE VIVEROS FORESTALES

Tema 11 PARASITISMO VEGETAL: FANERÓGAMAS

Tema 12 PROTECCIÓN DE LA MADERA

Tema 13 METODOS DE CONTROL. CONTROL BIOLÓGICO. MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Tema 14 CONTROL QUÍMICO. APLICACION DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS

Tema 15 CERTIFICACIÓN SANITARIA FORESTAL

Prácticas

Entomología Forestal

Prácticas de Aula/Seminario

Métodos de captura de artrópodos utilizados en los muestreos. Procedimiento de recolección, etiquetado y conservación de artrópodos.

Prácticas de laboratorio

Salida de campo 3 horas. Muestreo de artrópodos.

Practica 1 (2 horas). Extensión de Insectos. Estudio de su anatomía.

Práctica 2 (2 horas). Reconocimiento e identificación de los principales grupos de artrópodos.

Patología Forestal

Practicas de Aula

Problemas y cuestiones sobre la aplicación de productos fitosanitarios.

Salidas de campo de 8 horas de duración total.

Práctica 1 (2 horas). Hongos fitopatógenos. Preparación de material fresco y seco. Crecimiento de hongo fitopatógeno en medio de cultivo PDA.

Práctica 2 (2 horas). Análisis al microscopio de las estructuras fúngicas.

Práctica 3 (2 horas). Métodos para el diagnóstico y observación de bacterias fitopatógenas

6. Metodología y plan de trabajo

		TRABAJO PRESENCIAL								**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
1	31	1	2	7					10	10	11	21
2	3,5	1,5							1,5		2	2
3	4	2							2		2	2
4	7,5	3,5							3,5		4	4
5	2	1							1		1	1
6	4	2							2		2	2
7	2	1							1		1	1
8	27	1		7					8	10	9	19
9	31	3		7					10	10	11	21
10	4	2							2		2	2
11	5	2							2		3	3
12	5	3							3		2	2

13	2	1							1		1	1
14	3	2							2		1	1
15	17	2	5						7		10	10
Total	**150**	**28**	**7**	**21**		**2**			**58**	**30**	**62**	**92**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	28	18,7	58
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	7	4,7	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	21	14,0	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales	2	1,3	
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación			
No presencial	Trabajo en Grupo	30	20,0	92
	Trabajo Individual	62	41,3	
	Total	150		

MODALIDADES	Horas	%
Clases Expositivas	28.0	18.67
Evaluación	0.0	0.0
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Prácticas de Laboratorio	21.0	14.0
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Convocatoria ordinaria

En la evaluación se tendrán en cuenta métodos de evaluación continua, así como, la calidad de los trabajos desarrollados durante el curso, los informes sobre las prácticas, la participación activa del alumno en el desarrollo de la asignatura y la nota de un examen de carácter teórico y/o práctico. Para aprobar la asignatura, es necesario obtener en el examen de carácter teórico y/o práctico una nota mínima de 3 puntos sobre los 6 puntos de este tipo de evaluación.

La valoración de la asistencia y realización de prácticas de laboratorio y campo (10% del total de la nota) podrá implicar, además, la realización de un examen con cuestiones sobre las prácticas de laboratorio y campo (5% del total de la nota). Este tipo de pruebas supondrá como máximo el 15% de la valoración del aprendizaje del alumno. Es necesario alcanzar como mínimo un 5% de la valoración del aprendizaje en este apartado para poder aprobar la convocatoria ordinaria

La valoración de la participación activa del alumno en el desarrollo de la asignatura se realizará mediante el control de la asistencia a las clases, otorgando la valoración máxima (10%) a los alumnos que hayan asistido como mínimo al 80% de las clases.

Tipo de evaluación	% Evaluación
1. Exámenes de carácter teórico o práctico:	60
2. Ejercicios, trabajos y exposiciones desarrolladas durante el curso	15
3. Informe/examen sobre prácticas de: laboratorio/campo/informática	15
4. Participación activa del alumno en el desarrollo de la asignatura	10

Convocatoria extraordinaria

En la evaluación extraordinaria se valorará de forma positiva los porcentajes de evaluación superados en la convocatoria ordinaria, no obstante, todos los alumnos tendrán que superar un examen de carácter teórico y/o práctico.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

PATOLOGÍA FORESTAL

Agrios, G.N. (1985).Fitopatología. Ed. Limusa. Méjico. 756 pp.

Alexopoulos y Mims. (1985). Introducción a la micología. Omega SA. Barcelona. 638 pp.

Cobos Suárez, P. (1989). Fitopatología del castaño (*Castanea sativa* Miller). Secretaría General Técnica. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid. 129 pp.

Deacon, J.W. (1993). Segunda reimpresión de la primera edición. Introducción a la micología moderna. Ed. Limusa. México. 350 pp.

Gil, L. (editor). (1990). Los olmos y la grafiosis en España. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Icona. Colección Técnica. Madrid.

Llácer, G.; López, M.; Trapero, A.; Bello, A. (editores). (1996). PATOLOGÍA VEGETAL. Universidad Polítécnica de Valencia, INIA, Phytoma, Sociedad Española de Fitopatología,Sociedad Cooperativa General Agropecuaria. Dos tomos.

Moreno, G.; García Manjón, J.L.; Zugaza, A. (1986). La Guía de Incafo de los Hongos de la Península Ibérica. Dos tomos. Incafo. Madrid.

Muntañola, M. (1998). Guía de los hongos microscópicos. Omega SA. Barcelona. 167 pp.

Muñoz, C.; Cobos, P.; Martínez, G.; Soldevilla, C.; Díaz, M. (1996). Micoflora y patología del alcornoque (*Quercus suber* L.). Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid. 328 pp.

Rodríguez Barreal, J.A. (1998). Patología de la madera. Fundación Conde del Valle de Salazar y Mundi-Prensa. Madrid. 349 pp.

Smith. I.M. et al. (1992). Manual de enfermedades de las plantas. Mundi-Prensa. Madrid. 671 pp.

Stoker, H.S y Spencer, L.S. (1981): Química ambiental: contaminación del aire y del agua. Ed. Blume. Barcelona 320pp.

Torres Juan, J. (1998). Patología forestal. Segunda edición. Fundación Conde del Valle de Salazar y Mundi-Prensa. Madrid. 270 pp.

Tuset, J.J.; Hinarejos, C. (1995). Enfermedades del ciprés. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, y Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 70 pp.

Yeves, M. et al. (1991). Manual de laboratorio. Diagnóstico de hongos, bacterias y nematodos fitopatógenos. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Dirección General de Sanidad de la Producción Agraria. Madrid. 485 pp.

ENTOMOLOGÏA FORESTAL

Bonnemaison, L. (1964). Enemigos animales de las plantas cultivadas y forestales (Tomo II). Oikos-tau, S.A. – Ediciones Vilassar de Mar. Barcelona.

Brusca, R.C. y G.J. Brusca (2005). Invertebrados. Ed. McGraw-Hill / Interamericana.

Carrero, J.M. (1996). Lucha integrada contra plagas agrícolas y forestales. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.

Carter, D.J., Hargreaves, B. (1987). Guía de campo de las orugas y polillas de España y Europa. Ed. Omega. Barcelona.

Ceballos, G. (1974). Elementos de entomología general. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Montes. Sección de Publicaciones. Madrid.

Conselleria De Agricultura Y Medio Ambiente (1997). Manual para la obtención del carnet de manipulador de plaguicidas de uso fitosanitario. Nivel cualificado. Generalitat Valenciana, Conselleria de Sanidad y Consumo. Valencia.

Chinery, M. (2000). Guía de campo de los insectos de Europa. Ed. Omega. Barcelona.

Dajoz, R. (2001). Entomología forestal: los insectos y el bosque. Papel y diversidad de los insectos en el medio forestal. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

Davies, R.G. (1991). Introducción a la Entomología.Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

Gil Sánchez, L.A. y Pajares Alonso, J.A. (1986). Los escolítidos de las coníferas en la península ibérica. MAPA Instituto de Investigaciones Agrarias. Colección Monografías INIA nº 53. Madrid.

González Duque, J.A. y Huertas Dionisio, M. (1983). Estudio del perforador de eucaliptus phoracantha semipunctata fabr. Edita: Servicio de Publicaciones de la Caja Provincial de Ahorros de Huelva. Huelva.

González Ochoa, A.I. y Heras Ibáñez, J. (2001). Ataque de *Pachyrinus squamosus* sobre regenerado joven post-incendio de pino carrasco sometido a tratamiento selvícola en Yeste (Albacete). Revista MONTES, nº 65; pags. 31-37. Madrid.

Jones, D. (1985). Guía de campo de los arácnidos de España y Europa. Ed. Omega. Barcelona.

Liñán, C. (2011). Vademecum de productos fitosanitarios y nutricionales 2011. Ediciones Agrotécnicas, SL. Madrid.

Mapa (1989) Manual De Productos Fitosanitarios 1990. Dirección General de la Producción Agraria. Secretaria General Técnica. Madrid.

Muñoz López, C. V. Pérez Fortea, P. Cobos Suárez, R. Hernández Alonso y G. Sánchez Peña (2011). Sanidad Forestal. Guía en imágenes de plagas, enfermedades y otros agentes presentes en los bosques. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.

Robredo, F. (1988). Estudios sobre los tratamientos forestales con diflubenzuron y su incidencia sobre la fauna. Serie Técnica 4.MAPA. Icona. Madrid.

Romanick, N. y Cadahía, D. (Coordinadores) (1992). Plagas de insectos en las masas forestales españolas. MAPA. Icona. Madrid

Servicio De Plagas Forestales (1960) Principales Insectos que Atacan a las Frondosas en España. Ministerio de Agricultura. Dirección General de Montes, Caza y Pesca Fluvial. Madrid.

Servicio De Plagas Forestales (1965). Principales insectos que atacan a las resinosas en España. Ministerio de Agricultura. Dirección General de Montes, Caza y Pesca Fluvial. Madrid.

Viedma, M.G., y otros (1984). Introducción a la entomología. Editorial Alhambra, S.A. Madrid.

Viedma,M.G, Baragaño, J.R., Notario, A. (1985). Introducción a la entomología. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

Zahradnik, J. (1998). Guía de los coleópteros de España y Europa. Ed. Omega. Barcelona.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Vías y Aprovechamientos Forestales		**CÓDIGO**	GIFOMN01-3-006
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	9.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Barrio Anta Marcos		barriomarcos@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Castaño Santamaria Javier		castanojavier@uniovi.es		
Gorgoso Varela Jose Javier		gorgoso@uniovi.es		
Barrio Anta Marcos		barriomarcos@uniovi.es		

2. Contextualización

El diseño del trazado y la construcción de las vías forestales tienen una gran relevancia ya que las vías forestales son una de las principales infraestructuras básicas para poder gestionar los montes. Cualquier actividad recreativa o también de gestión, incluida la defensa del monte, su conservación o aprovechamiento requiere de la existencia previa de vías forestales. El objetivo que se busca con el estudio de vías forestales es que el alumno sea capaz de estudiar las alternativas de diseño de las redes de vías forestales así como planificar su trazado y construcción.

Por otra parte, la obtención de productos forestales es uno de los objetivos de la gestión de montes. Los aprovechamientos forestales se vienen haciendo en los montes desde muy antiguo y garantizan, si se ha llevado a cabo de forma racional, la persistencia y conservación de los montes y permite la obtención de rentas a sus propietarios. El objetivo que persigue esta parte de la asignatura es el que el alumno conozca las principales técnicas, métodos y maquinarias para llevar a cabo el aprovechamiento maderero así como los métodos de planificación de los mismos. También se analizarán otros aprovechamientos no madereros como el aprovechamiento del corcho, la resina, el piñón o la castaña que tienen gran importancia en algunas zonas del país.

La asignatura de “Vías y Aprovechamientos Forestales” se enmarca dentro del “Modulo Común” y la materia “Ingeniería del Medio Natural” según el plan de estudios aprobado por la Universidad de Oviedo (Resolución 16 de marzo de 2011, BOE de 12 de julio de 2011).

3. Requisitos

Según la memoria de verificación del grado, se recomienda para la buena compresión de la asignatura tener conocimientos previos de Construcción, Botánica Forestal, Selvicultura, Dasometría e inventario, Maquinaria, mecanización y motores forestales.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Competencias generales (CG), corresponden con las especificadas en la memoria de verificación del grado y son las siguientes:

CG01.- Saber cuales son los elementos básicos del ejercicio profesional

CG02.- Saber y aplicar los conocimientos en la práctica

CG03.- Ser capaz de analizar y sintetizar

CG04.- Ser capaz de organizar y planificar

CG05.- Ser capaz de comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa, tanto en ámbitos profesionales como de divulgación.

CG06.- Ser capaz de utilizar una o más lenguas extranjeras

CG07.- Saber aplicar conocimientos básicos de informática relativos al ámbito de estudio y de las tecnologías de información y comunicación (TICs)

CG08.- Ser capaz de gestionar la información

CG09.- Ser capaz de resolver problemas

CG10.- Ser capaz de tomar decisiones

CG11.- Saber gestionar de forma óptima el tiempo de trabajo y organizar los recursos disponibles

CG12.- Ser capaz de trabajar en equipo

CG13.- Ser capaz de trabajar en un contexto local, regional, nacional o internacional

CG14.- Ser capaz de desarrollar habilidades en las relaciones interpersonales

CG15.- Ser capaz de conocer otras culturas y costumbres y reconocer la diversidad y multiculturalidad.

CG16.- Ser capaz de desarrollar un razonamiento crítico

CG17.- Saber como es la organización académica y administrativa de la Universidad

CG18.- Saber adquirir un compromiso ético

CG19.- Ser capaz de aprender de manera autónoma

CG20.- Ser capaz de adaptarse a nuevas situaciones

CG21.- Ser capaz de desarrollar la creatividad

CG22.- Ser capaz de liderar

CG23.- Ser capaz de tener iniciativa y espíritu emprendedor

CG24.- Ser capaz de tener motivación por la calidad

CG25.- Ser capaz de tener sensibilidad hacia temas medioambientales

CG26.- Saber comprometerse con la igualdad de sexo, tanto en los ámbitos laborales como personales, uso de lenguaje no sexista, ni racista.

CG27.- Saber comprometerse con la igualdad de derechos de las personas con discapacidad

CG28.- Saber comprometerse con una cultura de paz

Las Competencias específicas del modulo común (CC) son también las que aparecen en la memoria de verificación del grado y se concretan en las siguientes:

CC04.- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de ecología forestal.

CC05.- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de evaluación y corrección del impacto ambiental.

CC17.- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios y metodologías de gestión y organización de proyectos.

CC18.- Consultoría y asesoramiento técnico

CC19.- Dirección de oficinas técnicas

CC20.- Establecimiento de las pautas de seguridad y salid labora

CC21.- Gestión de recursos humanos

CC22.- Gestión de sistemas de la calidad

CC23.- Realización de dictámenes periciales y peritaciones

CC24.- Realización de presupuestos

CC25.- Redacción de pliegos de condiciones técnicas

CC26.- Redacción y valoración de los concursos públicos

CC27.- Valoración técnica y económica

Las competencias de Tecnología Específica (CEF) corresponden con las de la memoria de verificación del grado y se concretan en:

CEF09.- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de paisajismo forestal

CEF11.- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de recuperación de espacios degradados

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

De acuerdo con la memoria de verificación del grado estos se concretan en los siguientes:

MC-RA67: Comprender la necesidad de medir algunos aspectos de los árboles para planificar la gestión de los bosques.

MC-RA68: Conocer los fundamentos y equipos de medición de las principales variables de los árboles en los inventarios forestales.

MC-RA69: Valorar recursos madereros, de biomasa o de carbono en los montes

MC-RA70: Planificar inventarios basados en técnicas estadísticas de muestreo de los recursos madereros de los montes.

MC-RA71: Reconocer el potencial productivo de un monte.

MC-RA72: Interpretar, analizar y resumir los datos procedentes de un inventario forestal.

MC-RA73: Tomar decisiones en el ámbito del inventario forestal y la medición de las masas forestales.

MC-RA51: Interpretar las distintas fases necesarias para la ejecución de las infraestructuras viarias en el medio natural.

MC-RA52: Conocer las diferentes máquinas y equipos a utilizar en la construcción de vías.

MC-RA53: Analizar alternativas de trazado de las vías.

MC-RA54: Conocer los diferentes sistemas de enajenación de los aprovechamientos madereros.

MC-RA55: Planificar y ejecutar aprovechamientos maderables en los montes.

MC-RA56: Conocer las diferentes máquinas existentes para la realización de los aprovechamientos madereros de los montes.

MC-RA57: Tomar decisiones en el ámbito de los aprovechamientos madereros y las vías forestales.

5. Contenidos

En función de los condicionantes, los objetivos y los resultados del aprendizaje esperables de la asignatura, se divide en dos partes diferenciadas en el tiempo.

Una primera parte dedicada a vías forestales que consta de 9 temas teóricos completados con prácticas de tablero, 3 prácticas de las cuales una es de campo, tutorías grupales y trabajo autónomo del alumno.

Una segunda dedicada aprovechamientos forestales que consta de seis unidades didácticas, que agrupan a 24 temas teóricos completados con prácticas de tablero, 4 prácticas de las cuales una es de campo, tutorías grupales y trabajo autónomo del alumno.

A continuación en la Tabla 1 y 2 se describen brevemente las unidades didácticas, los contenidos y estructura de cada una de las dos partes en las que se estructura la asignatura.

Tabla 1.- Contenido y estructura de la parte de Vías forestales.

Tema	**Parte: VÍAS FORESTALES**	
1	Características del tráfico. Clasificación de las vías forestales	
2	Introducción y clasificación de suelos	
3	Estudio geotécnico: características de los suelos	
4	Compactación y capacidad portante. Humedad y densidad de los suelos	
5	Estabilización de suelos	
6	Planificación, trazado y diseño de los caminos forestales. Cálculo del movimiento de tierras.	
7	Diseño del drenaje en vías forestales	

8	Dimensionamiento de firmes	
9	Fallos constructivos en las vías forestales. Los impactos de las vías forestales	

Tabla 2.- Contenido y estructura de cada unidad didáctica de la parte de aprovechamientos forestales.

Tema	**Parte: APROVECHAMIENTOS FORESTALES**	
	Unidad didáctica I.- Introducción	
1	Introducción a los aprovechamientos forestales	
2	Condicionantes de los aprovechamientos madereros. El caso del norte de España	
	Unidad didáctica II.- El mercado y la enajenación de la madera	
3	El mercado de la madera y las empresas de aprovechamiento	
4	Enajenación de la madera en rollo	
	Unidad didáctica III.- Medios y equipos para la ejecución del aprovechamiento maderero	
5	Herramientas manuales empleadas en la explotación maderera	
6	Aspectos básicos de la maquinaria empleada en los aprovechamientos forestales	
7	Equipos y medios para el apeo y el procesado de la madera	
8	Equipos y medios para la saca de la madera	
9	Medios y equipos para el transporte de la madera	
	Unidad didáctica IV.- Planificación del aprovechamiento maderero	
10	Planificación de operaciones y principales condicionantes	
11	Sistemas de aprovechamiento maderero	
12	Organización de la reunión y apilado. Esquemas de métodos comunes de reunión de madera	
13	Organización del desembosque y transporte. Trazado y densidad óptima de vías forestales	
14	Estimación de rendimientos y costes de los aprovechamientos forestales	
15	Impacto ambiental del aprovechamiento maderero	
	Unidad didáctica V.- Aprovechamiento de la biomasa forestal	
16	Introducción y condicionantes del aprovechamiento de la biomas forestal	
17	Equipos y máquinas para el procesado de la biomasa residual	
18	Sistemas de aprovechamiento de la biomasa residual	
19	Sistemas y equipos para el aprovechamiento de plantaciones energéticas de turno corto	
	Unidad didáctica VI: Otros aprovechamientos forestales	
20	Aprovechamiento de la resina	
21	Aprovechamiento del corcho	
22	Aprovechamiento del piñón	
23	Aprovechamiento de la castaña	
24	Otros aprovechamientos forestales	

Los 2,1 créditos prácticos se destinarán 1,05 a la parte de vías forestales y 1,05 a aprovechamientos forestales

Las prácticas de vías forestales se organizarán en tres sesiones (ver tabla 3): la primera se desarrollará en el laboratorio y consistirá en el tamizado de suelos para elaborar su curva granulométrica, la segunda tendrá lugar en el aula y consistirá en determinar la curva de áreas y volúmenes entre varios perfiles transversales para calcular el volumen de tierras a mover entre ellos y la tercera será una visita técnica.

Las prácticas de aprovechamientos forestales se organizarán en 4 sesiones (ver tabla 3): las dos primeras consisten en audiovisuales sobre las operaciones con motosierra en el aprovechamiento maderero, el aprovechamiento de la resina, la saca de madera y el aprovechamiento de la biomasa forestal, la tercera se centra en introducir a los alumnos en la prevención de riesgos laborales en los aprovechamientos forestales y la última consistirá en una visita técnica a un monte objeto de aprovechamiento forestal con técnicos de empresas madereras y/o técnicos de la Administración Forestal. Todas ellas permitirán afianzar los conceptos adquiridos en las sesiones teóricas y de pizarra de la asignatura.

Tabla3 .- . ***Prácticas de la asignatura***

Parte/ Unidad didáctica	Práctica nº	Práctica (horas)	Tipo
Vías forestales/2	P1	Elaboración de la curva granulométrica de un suelo y cálculo de sus coeficientes de curvatura y de uniformidad (2 h)	Laboratorio
Vías forestales/6	P2	Elaboración de la curva de áreas, curva de volúmenes y cálculo del movimiento de tierras (4 h)	Aula habitual
Vías forestales/todos	P3	Visita técnica a explotación forestal (5,5 h)	Campo
Aprovechamientos forestales/III	P4	Proyección de audiovisuales: técnicas de corta con motosierra, aprovechamiento resina, saca de la madera (2 h)	Aula habitual
Aprovechamientos forestales/II y III	P5	Los cables en la explotación maderera (2 h)	Aula habitual
Aprovechamientos forestales/III, IV y V	P6	Proyección de audiovisual:, aplicaciones biomasa forestal, aprovechamiento biomasa forestal por empacado (1 h)	Aula habitual
Aprovechamientos forestales/todos	P7	Visita técnica a explotación forestal (5,5 h)	Campo

6. Metodología y plan de trabajo

La asignatura tiene asignados 9 créditos de formación obligatoria, que según el nuevo plan de estudios tiene la siguiente distribución según las distintas actividades formativas:

- 5,25 créditos dedicados a clases expositivas
- 2,1 créditos a prácticas de laboratorio/campo/informática

- 1,05 créditos a prácticas de aula
- 0,3 créditos a tutorías grupales

A continuación se organizan los créditos en función de si son presenciales o no y de acuerdo al tipo de trabajo (Clases expositivas, prácticas, tutorías grupales, etc.) de acuerdo a la siguiente tabla (Tabla 3).

En la Tabla 4 una cronograma con las clases teóricas de problemas y de prácticas

Tabla 3.- Organización de los créditos en función de métodos y técnicas docentes

		TRABAJO PRESENCIAL								**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Parte Vías forestales												
Tema 1		2	-	-	-	-	-	-	2	-	3	5
Tema 2		3	1 (PT1)	2 (P1)	-	-	-	-	6	-	9	15
Tema 3		3	-	-	-	-	-	-	3	-	4,5	7,5
Tema 4		2	-	-	-	-	-	-	2	-	3	5
Tema 5		2	-	-	-	-	-	-	2	-	3	5
Tema 6		8	2 (PT2)	3 (P2)	-	-	-	-	13	-	19,5	32,5
Tema 7		1	-	-	-	-	-	-	1	-	1,5	2,5
Tema 8		3	2 (PT3)	-	-	-	-	-	5	-	7,5	12,5
Tema 9		2	-	5,5 (P3)	-	1,5	-	-	9	2	13,5	24,5

Subtotal		**26**	**5**	**10,5**		**1,5**		**2**	**45**	**2**	**64,5**	**111,5**
Parte Aprovechamientos forestales												
Unidad didáctica I (Temas 1 y 2)		2	-	-	-	-	-	-	2	-	3	5
Unidad didáctica II (Temas 3 y 4)		3	-	-	-	-	-	-	3	-	4.5	7,5
Unidad didáctica III (Temas 5 al 9)		6	2 (PT1)	2 (P4) 1 (P5)	-	-	-	-	11	4	16,5	27,5
Unidad didáctica IV (Temas 10 al 15)		6	2 (PT2)	2 (P6) 5,5 (P7)	-	-		-	15,5	-	23,25	38,75
Unidad didáctica V (temas 16 al 19)		4	1 (PT3)	-	-	-	-	-	5	-	7,5	12,5
Unidad didáctica VI (Temas 20 al 24)		5	-	-		1,5		-	6,5	-	9,75	16,25
Subtotal		**26**	**5**	**10,5**		**1,5**		**2**	**45**	**4**	**64,5**	**113,5**
Total		**52**	**10**	**21**		**3**			**90**	**6**	**129**	**225**

Vías y aprovechamientos forestales				
MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	26+26	57,8	43+43
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	5+5	11,1	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	10,5+10,5	23,3	
	Prácticas clínicas hospitalarias	-	-	
	Tutorías grupales	1,5+1,5	3,3	
	Prácticas Externas	-	-	
	Sesiones de evaluación	-	-	
No presencial	Trabajo en Grupo	0	0	2+2
	Trabajo Individual	2+2	4,4	
	Total	**45+45**		

MODALIDADES	Horas	%
No Presenciales	138.0	61.33
Prácticas de Aula/Semina	10.5	4.67
Evaluación	0.0	0.0
Prácticas de Laboratorio	21.0	9.33
Tutorías Grupales	3.0	1.33
Clases Expositivas	52.5	23.33
Total	225.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

De acuerdo con la Memoria de Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural de la Universidad de Oviedo, la valoración del aprendizaje de los estudiantes se realizará mediante un sistema combinado de exámenes (parciales y/o finales) y de evaluación continua (tutorías grupales, actividades transversales). Se valorarán los aspectos codificados en la tabla siguiente:

Tabla. Sistemas de evaluación de la asignatura y porcentaje de la valoración final del aprendizaje según la Memoria de Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural de la Universidad de Oviedo.

Tipo de prueba	**Código**	**% máximo alcanzable**
Exámenes de carácter teórico o práctico	SE1	≤ 60%
Ejercicios, trabajos y exposiciones desarrollados durante el curso	SE2	≤ 30%
Informe y/o examen sobre prácticas de laboratorio, campo y/o informática	SE3	≤ 30%
Participación activa del alumno en el desarrollo de la asignatura	SE4	≤ 30%

A continuación se detallan los tipos de pruebas a realizar a lo largo del curso para valorar el aprendizaje de los alumnos de Vías y Aprovechamientos Forestales.

CONVOCATORIA ORDINARIA

El control del aprendizaje en las clases teóricas y prácticas se va a realizar con:

a) Un **examen escrito final** en el que se intenta buscar un equilibrio entre la teoría y la resolución de problemas. Se pretende valorar la comprensión que de los conceptos propios de la asignatura ha alcanzado el alumno, por lo que se procurará que el examen sea completo y que evalúe la *madurez intelectual* del alumno, planteando cuestiones que requieran del razonamiento del estudiante y cuya resolución no consista en una repetición de conocimientos. Este tipo de prueba supondrá el 60% de la valoración del aprendizaje.

b) Mediante la **valoración trabajos individuales y/o de grupos de 2 personas como mucho**. Este tipo de prueba supondrá el 25% de la valoración del aprendizaje del alumno.

c) Para evaluar la parte práctica se plantea la realización de un **pequeño examen test** en el que se realizarán preguntas sobre aspectos vistos en las prácticas. Este tipo de prueba supondrá el 10% de la valoración del aprendizaje del alumno.

d) Para valorar la participación activa del alumno (tema bastante subjetivo) se pasará lista en las clases. Los alumnos con asistencia acreditada a un 80% o más de las clases tendrán un 5% de la valoración total del aprendizaje.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Para los alumnos que hayan asistido a las prácticas, en la convocatoria extraordinaria se realizará un examen escrito con un peso similar al de la convocatoria ordinaria (60%), correspondiendo el 40% restante a las notas guardadas de los apartados b, c y d.

Para los alumnos que no hayan asistido a las prácticas, en la convocatoria extraordinaria se realizará un examen escrito con un peso del (70%), correspondiendo el 30% restante a las notas guardadas de los apartados b y d. El examen contendrá cuestiones relativas a aspectos vistos en las prácticas de la asignatura.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Los libros de texto y apuntes constituyen las fuentes de conocimiento más útiles para la docencia, pues incluyen de un modo didáctico la información básica que deben asimilar los alumnos. Dado que no existe un libro de texto único adaptado a los contenidos de la asignatura ni unos apuntes teóricos editados, se presentan a continuación los libros, monografías y apuntes utilizados y disponibles para la preparación de las lecciones, y que han sido recomendados como fuentes bibliográficas en alguno de los temas del programa de contenidos. Se han seleccionado textos que afectan a cada uno de los bloques de la materia, tanto en castellano como en inglés, francés, portugués, italiano, gallego y catalán que pueden servir al alumno para resolver dudas que le surjan en el desarrollo de las clases y para cotejar sus apuntes aclarando conceptos.

Bibliografía básica del bloque de VÍAS FORESTALES

AASHTO (1984). **A policy on geometric design of highways and streets**. American Association of State Highway and Transportation Officials.

Abreu, J. (1983). **Planificación y proyecto de vías forestales**. I.C.O.N.A Madrid.

Ayuso, J. (1983). **Trazado y cálculo de caminos rurales**. Servicio de publicaciones de la Universidad de Córdoba.

Balaguer, E. y otros (1989). **Elementos de ingeniería de tráfico. Cátedra de Caminos y Aeropuertos.**E.T.S.I. Caminos, Canales y Puertos. U.P.M. Madrid.

Balaguer, E. y otros (1989). **Trazado de carreteras.** Cátedra de Caminos y Aeropuertos. E.T.S.I. Caminos, Canales y Puertos. U.P.M. Madrid.

Carretero, R. (1979). **Maquinaria de movimiento de tierras en trabajos forestales.** E.T.S.I. Montes. U.P.M. Madrid.

Crespo, C. (1991). **Mecánica de Suelos y Cimentaciones.** Noriega Editores.

Dal-Re, R. (1994). **Caminos rurales. Proyecto y construcción.** Ed. Mundiprensa. Madrid.

Elorrieta, J. (1989). **Vías de saca.** Construcción de caminos Forestales. Fundación Conde del Valle de Salazar E.T.S.I. Montes. U.P.M. Madrid.

Elorrieta Jove, J.; Gómez Barea, J.A.; Navarro Ariza, M.; Mazo Iglesias; A. (2002). **Vías de saca. Introducción a la planificación, trazado y diseño de caminos forestales**. Fundación Conde del Valle de Salazar. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes de Madrid. 70 pp.

Elorrieta Jove, J.; García Rodríguez, J.L.; Robredo Sánchez, J.C.; García Díaz, R. (2006). **Drenaje de pistas. Manual preformativo para el diseño del drenaje en pistas forestales, de parques y jardines.** Ed: Fundación Conde del Valle de Salazar. E.T.S.I. Montes. U.P.M. Madrid. 101 pp.

Escario, J. (1976). **Caminos.** Tomo I y II. Editorial Dossat, S.A. Madrid.

Etcharren, R. (1969). **Manual de caminos vecinales.** Asociación mexicana de caminos y Representaciones y Servicios de Ingeniería S.A. México.

Kraemer, C. y otros. (1992). **Explanaciones y Drenaje.** Cátedra de Caminos y Aeropuertos. E.T.S.I. Caminos, Canales y Puertos. U.P.M. Madrid.

Losa, J. (1979). **Caminos económicos: Proyecto, Construcción, Conservación.** Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.

Valladares, A. (1975). **Manual de caminos forestales.** Ministerio de Agricultura. Madrid.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA DEL BLOQUE DE APROVECHAMIENTOS FORESTALES

- Aprovechamiento maderero

ARMEF-CTBA-IDF (1995). **Manuel d´explotation forestière: Tome I**. Ed. ARMEF-CTBA, 442 pp. Paris.

De la Maza, J. (1983). **Bases estructurales en la mecanización forestal**. INIA, Madrid.

Edwin, H.; Nimmo, M. (1987). **Enciclopedia Blume de los árboles, maderas y bosques del mundo**. Blume. Barcelona.

FCBA-AFOCEL (2001). **Manuel d´explotation forestière: Tome II**. Ed. ARMEF-CTBA, 451 pp. Paris.

Juanati, C.; Rodríguez, J.; Piqué, M.; Tolosana, E. (2004). **Desembosc amb cable aeri**. Ed. Generalitat de Catalunya, DMAH, CPF. Col. Sistemes i tècniques de desembosc, 2: 237 pp.

Nieto, R. (Editor) (2007). **Manual de aprovechamientos forestales**. Ediciones R. Nieto. 423 pp.

Rodríguez, J.; Juanati, C.; Piqué, M.; Tolosana, E. (2005). **Técniques de desembosc en l'aprofitamente forestal**. **Condicionants, mitjans i recomanacions. Exemple a Catalunya.** Generalitat de Catalunya. Departamento de Medi Ambient i Habitatge y Centre de la Propietat Foresta. 209 pp. En Internet.

Staff, K.A.G.; Wiksten, N.A.; Staff, A. (1984). **Tree harvesting techniques**. Springer, 376 pp.

Tolosana, E. (1998). **Planificación y control de los aprovechamientos forestales**. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid.

Tolosana, E.; González, V.M.; Vignote, S. (2000). **El aprovechamiento maderero**. Mundi-Prensa y Fundación Conde del Valle de Salazar. Madrid.

Tragsa (2002). **Atlas forestal de España**. Grupo Tragsa. Madrid

Vignote, S.; Martos, J.; González, M.A. (1993).**Los tractores en la explotación forestal.** Mundi-Prensa, Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Madrid.

Vignote, S.; Tolosana, E.; Ambrosio, Y.; Bedón, V.; González, I.; Sardonil, E.; Vivar, A.; Blanco, A.; Pajares, J.; Martínez, P.; Rojo, A.; Torre, M.; Montero, G. (2001). **Manual para la ejecución del aprovechamiento maderero en primeras claras sobre repoblaciones de coníferas**. AITIM. Madrid.

Martínez Zurimendi, P.; Del Río Gaztelorrutia, M. (1998). **Colección de problemas de aprovechamientos forestales**. Publicaciones de la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias de Palencia, nº 12. 72 pp.

- Aprovechamiento de la biomasa forestal

Nieto, R. (Editor) (2007). **Manual de aprovechamientos forestales**. Ediciones R. Nieto. 423 pp.

Ortiz, L. (2009). **La biomasa como fuete de energía renovable**. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal. Universidad de Vigo.

Rodríguez Bayo, J. (2006). **Aprofitament i desembosc de biomassa forestal**. Generalitat de Catalunya. Departament de Medi Ambient i Habitatge. Centre de la Propietat Forestal. Col. Sistemes i tècniques de desembosc. Ed. CPF- DMAH. Col. Sistemes i tècniques de desembosc, 3: 187 pp. En Internet.

Sixto Blanco, H.; Hernández Garasa, M.J.; Ciria Ciria, M.P.; Carrasco García, J.E.; Caññelas Rey de Viñas, I. (2010). **Manual del cultivo de *Populus* spp. Para la producción de biomasa con fines energéticos**. Monografías INIA. Serie Forestal Nº 21. 61 pp.

Tolosana, E. (2009). **Manual técnico para el aprovechamiento y elaboración de biomasa forestal**. Mundi Prensa y Cesefor. 348 pp.

Tolosana, E.; Ambrosio, Y.; Laína, R.; Martínez, R. (2008). **Guía de la maquinaria para el aprovechamiento y la elaboración de la biomasa forestal**. Cesefor. Soria. 90 pp. En internet.

- Otros aprovechamientos forestales

ARSIAL (1999). **Introduzione di nuove tecniche di raccolta a minore impatto ambientale per la valorizzazione Della castanicoltura da frutto nel territorio del monti cimini**. Agenzia Regionale per lo sviluppo e l' Innovaziones dell' Agricoltura del Lazio (ARSIAL). Amministrazione Provincial di Veterbo. Cd-Rom.

CESEFOR (2009). **La resina. Herramientapara la conservación de nuestros pinares**. CESEFOR, 74 pp.

Tragsa (2002). **Atlas forestal de España**. Grupo Tragsa. Madrid

Del Pozo Barrón J.L.; Bernal Chacón, C.; Cardillo Amo, E.; García García, M., González Montero, J.A.; Santiago Beltrán, R. (2000). **Manual didáctico del sacador y del obrero especializado en los trabajos culturales del alcornocal**. Junta de Extremadura. IPROCOR.FUNDECYT. Mérida.

Gomes-Laranjo, J.; Ferreira-Cardoso, J.; Portela, E.; Abreu, C.G. (2007). **Castanheiros**. Programa Agro, Código 499. Vila Real. 349 pp.

Montoya, J.M.; Mesón, M. (2000). **Guía práctica del alcornocal**. Consejería de Obras Públicas y Transportes. Gestión de Infraestructuras de Andalucía S.A. Junta Andalucía. Sevilla.

Morell, H.; Luque, L.V.; Cala, D.; Monteagudo, C. (2002). **El descorche. Condiciones técnicas y herramientas**. FALCOR. Sevilla.

Nieto, R. (Editor) (2007). **Manual de aprovechamientos forestales**. Ediciones R. Nieto. 423 pp.

Oria de Rueda, J.A. (Coord.) (2007). **Hongos y setas. Tesoro de nuestros montes**. Cálamo, 273 pp.

Vieitiz, E. et al. (1996). **El castaño**. Ed. Caixa Ourense.

- Otra bibliografía de interés de aprovechamientos forestales

Ambrosio, Y.; Tolosana, E.; Vignote, S.; Garasa, M. (2001). **Análisis de la seguridad y Salud laboral en los aprovechamientos forestales de cortas de claras en España**. Libro de actas del III Congreso Forestal Nacional "Sierra Nevfada 2001".

De María, A.; Touriño, L.; Novo, A.; Caldas, S. (2003). **Técnicas de gestión forestal sostenible para la producción multifuncional del monte**. Silvanus España y Silvanus Galicia. Santiago de Compostela

Forestry Comisión (1994). **Glennfinnan log chute**. Technical note 6/94. Forestry Commission Technical Development Branch, United Kingdon. 12 pp.

Forestry Comisión (1995). **Timber trailers for agricultural tractors**. Technical note 28/95. Forestry Commission

Technical Development Branch, United Kingdon. 7 pp.

Forestry Comisión (1998). **Harvesting and comminution of short rotation coppice**. Technical note 8/98. Forestry Commission Technical Development Branch, United Kingdon. 12 pp.

Forestry Commission (1998). **Access tracks construction in small woodlands**. Technical note 27/98. Forestry Commission Technical Development Branch, United Kingdon. 10 pp.

Forestry Commission (2001). **The iron horse**. Information Note ODW 8.02. Forestry Commission Technical Development Branch, United Kingdon. 3 pp.

Forestry Commission (2002). **Log chute extraction of a broadleaved crop**. Information Note ODW 9.10. Forestry Commission Technical Development Branch, United Kingdon. 4 pp.

Ireland, D. (2006). **Traction aids in forestry**. Forestry Commission. Technical note. 8 pp. Edinburgh, UK.

Jones, D.H. (1997). **Small scale mechanised extraction**: **case studies.** Technical Development, report 2/97. Forest Research Agency. Forestry Commission, 19 pp.

Sounders, C.J. (2006). **Cableway extraction**. Forest Research Agency. Forestry Commission, 57 pp.

VV.AA (1997). **Inventario e aproveitamentos forestais**. ProxectoColumella. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Santiago de Compostela. Lugo.

García González, J.; de Rivas Martín-Maestro, R.; Jusdado Holgado, J.; Vaz Fernández, L.; Xavier Céfiro, M.P.; Sanchís Pérez, A. (2002). **Manual para la asistencia técnica en prevención de riesgos laborales sector forestal**. Asociación Nacional de Empresas Forestales. 253 pp.

Pérez de Larraya, C. (2003). **Manual de seguridad de la motosierra. Gobiernode Navarra e Instituto Navarro de Salud Laboral, 72 pp. En Internet.**

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Ordenación y Gestión de la Fauna Silvestre y de los Recursos Cinegéticos y Piscícolas		**CÓDIGO**	GIFOMN01-3-007
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	9.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Alvarez Alvarez Pedro		alvarezpedro@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Nores Quesada Carlos Ignacio		cnores@uniovi.es		
Alvarez Alvarez Pedro		alvarezpedro@uniovi.es		
Quevedo De Anta Mario		quevedomario@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura "*Ordenación y gestión de la fauna silvestre y de los recursos cinegéticos y piscícolas"* se encuadra dentro de la materia "*Gestión sostenible del Medio Natural*" correspondiente módulo específico de la titulación. Asignatura que se imparte en el segundo semestre del tercer curso.

En un mundo cada vez más humanizado, es a menudo imprescindible intervenir en la gestión (ordenación) de los ecosistemas naturales, tanto para conservar los remanentes de las especies amenazadas como para prevenir futuros declives de fauna silvestre. Es además importante gestionar adecuadamente aquellas especies sometidas a explotación, es decir, las especies piscícolas fluviales y cinegéticas. La importancia socio-económica de la fauna silvestre, explotable o no, hacen que esta asignatura sea imprescindibles en la titulación de Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural.

Esta asignatura tiene como objetivo dotar al estudiante de ingeniería de los conocimientos esenciales para la ordenación y gestión de la fauna silvestre y de los recursos cinegéticos y piscícolas.Se pretende aportar conocimientos ajustados a las necesidades actuales del ejercicio de su profesión.

Para ello, esta materia debe:

- Aportar los conocimientos indispensables en la gestión y ordenación de la fauna silvestre para cualquier titulado en estudios de tipo técnico.

- Ser capaz de generar en el alumno la capacidad de abstracción, rigor, análisis y síntesis con base técnica y científica.

Los contenidos de la asignatura se encuentran enlazados directamente con los estudiados en el resto de asignaturas y materias de la titulación.

3. Requisitos

Es recomendable que el alumno antes de cursar esta asignatura haya superado las asignaturas de "Estadística", "Química", "Ecología y climatología" e "Hidráulica forestal".

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Aparte de contribuir al desarrollo de las competencias generales y específicas propias de la titulación (ver memoria de verificación), el alumno que supere esta asignatura debe:

- Conocer las características propias de los sistemas acuáticos y de los terrenos y habitas faunísticos forestales, considerando tanto el plano espacial como temporal.

- Identificar las principales especies de peces y animales y de los ríos y montes españoles y sus hábitats.

- Ser capaz de estudiar la dinámica de las poblaciones gestionadas.

- Entender, a partir de los censos y la dinámica, el estatus y necesidades de gestión de esas poblaciones.

- Conocer las restricciones espaciales y temporales a la caza y la pesca.

- Elaborar informes, proyectos y planes de aprovechamiento cinegético y piscícola.

5. Contenidos

Unidad didáctica I: ZOOLOGÍA APLICADA

Tema 1. Cordados. (1 CE)

Tema 2. Los vertebrados acuáticos. Vertebrados pisciformes (2 CE, 1PA, 1PL)

Tema 3. Los vertebrados aéreos. Anfibios y reptiles (1CE)

Tema 4. Las aves (2 CE, 1 PA)

Tema 5. Los mamíferos. (1 CE, 1 PA)

Tema 6. Peces de agua dulce de la Península Ibérica: familias, especies y distribución, peces migratorios, especies amenazadas (1CE)

Unidad didáctica II: ECOLOGÍA DE POBLACIONES ANIMALES

TEMA 7. Estimas de tamaño poblacional (2 CE 1 PA)

TEMA 8. Tamaño efectivo. Diversidad genética (1 CE)

TEMA 9. Dinámica de poblaciones animales (2 CE 1 PA)

TEMA 10. Análisis de Viabilidad Poblacional. Estocasticidad ambiental y demográfica (1 CE)

TEMA 11. Reclutamiento y explotación sostenible (1 CE)

Unidad didáctica III: ORDENACIÓN Y GESTIÓN CINEGÉTICA

TEMA 12: Generalidades sobre la caza. Modalidades de caza.

TEMA 13: Regulación de la caza. Terrenos cinegéticos.

TEMA 14: Ecología de las especies cinegéticas de caza mayor y caza menor.

TEMA 15: El inventario cinegético. Censos cinegéticos.

TEMA 16. Planificación y diseño del aprovechamiento cinegético.

TEMA 17: La mejora del hábitat y de las poblaciones cinegéticas. Repoblaciones cinegéticas.

TEMA 18: Proyectos de aprovechamiento y Ordenación cinegética. Instalaciones cinegéticas.

Unidad didáctica IV: ORDENACIÓN Y GESTIÓN PISCÍCOLA

TEMA 19: Generalidades sobre la pesca marco legal (Regulación del hábitat fluvial y la pesca).

TEMA 20: Análisis del hábitat dulceacuícola.

TEMA 21: Técnicas de muestreo e inventarios poblacionales.

TEMA 22: Evaluación de las poblaciones piscícolas: crecimiento, mortalidad y producción

TEMA 23: La Reproducción y Reclutamiento de las poblaciones piscícolas

TEMA 24: Tipos de pasos de Escalas. Centros Ictiogénicos. Estaciones de Captura. Piscifactorías industriales.

TEMA 25: Ordenación de la pesca (Planes y proyectos de aprovechamiento y ordenación piscícola y de Conservación y Mejora del hábitat fluvial).

Prácticas de aula (pA):

Identificación y situación de las especies de aves. Identificación y situación de las especies de mamíferos. Identificación y situación de las especies piscícolas. Dificultades en la evaluación del estatus de una población.

Prácticas de campo (pC) de laboratorio (pl):

Resolución de problemas y casos prácticos de gestión cinegética y piscícola (PL) disección de la trucha (PL), Determinación de la edad de mamíferos (PL), Visualización de audiovisuales sobre la caza y la pesca (PL), Práctica de estimaciones poblacionales por muestreo (PL), Análisis de proyectos de aprovechamiento y ordenación cinegética y piscícola (PL), Visita de un terreno o instalación cinegética y visita a una instalación piscícola y/o tramo de río con ordenación Simulación de dinámica de poblaciones: explotación y refuerzo (PL).piscícola.

Tutorías grupales (TG):

Presentación y organización de la asignatura; Tutorías de recapitulación de la materia impartida.

6. Metodología y plan de trabajo

La reforma de las enseñanzas universitarias y la implantación del llamado Espacio Europeo de Educación Superior nos obligan a un profundo cambio en la metodología utilizada.

Frente a un sistema en el que la unidad de medida consistía en el número de horas de clase impartidas por el profesor hemos de pasar a otro en que lo sea el número de horas que el alumno destina al aprendizaje de la asignatura. En otras palabras el esfuerzo del alumno.

En lo que respecta al trabajo presencial, el esquema a seguir en las clases expositivas será el siguiente. Cuando se inicie un tema se dejará unos minutos para que los alumnos intervengan aportando ideas de lo que le sugiere la materia a impartir en dicho tema y la repercusión con su vida actual y con el ejercicio futuro de la profesión. Por otro lado, al comienzo de cada sesión se dedicarán también unos minutos para resolver las dudas e inquietudes que hayan surgido, en su caso, de la sesión anterior. Posteriormente, se explicará en forma de lección magistral los contenidos básicos, orientando las explicaciones a lo que realmente es importante y/o haya presentado mayores dificultades de comprensión. Con el fin de facilitar el seguimiento de la exposición y estimular la atención del alumno, se utilizarán medios audiovisuales que incluirán contenidos básicos, imágenes y figuras aclaratorias.

Los últimos minutos de la misma se destinarán a resumir lo expuesto y principalmente a fijar conocimientos a través de conclusiones esquemáticas, claras y precisas.

		TRABAJO PRESENCIAL					**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
UNIDAD DIDÁCTICA	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática*	*Tutorías grupales*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
UD 1	56	7	3	2x2	2	16	10	30	40
UD 2	56	7	2	6	1	16	10	30	40
UD 3	64	7	2	6		15	17,5	31,5	49,0
UD 4	59,5	7	2	4,5	1	14,5	13,5	31,5	45,0
Exámenes	3					3			
Total	**238.5**	**28**	**9**	**20.5**	**4**	**64.5**	**51**	**123**	**174.0**

Resumen del plan de trabajo de las unidades didácticas 1,2, 3 y 4.

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	28	12	**64.5**
	Práctica de aula	9	4	
	Prácticas de laboratorio / campo	20,5	9	
	Prácticas clínicas hospitalarias	----	--	
	Tutorías grupales	4	2	
	Prácticas Externas	----	----	
	Sesiones de evaluación	3	1	
No presencial	Trabajo en Grupo	51	21	**174**
	Trabajo Individual	123	51	
	Total	**238.5**		

MODALIDADES	Horas	%
Prácticas de Laboratorio	31.5	14.0
Evaluación	0.0	0.0
Tutorías Grupales	3.0	1.33
Prácticas de Aula/Semina	10.5	4.67
Clases Expositivas	42.0	18.67
Total	225.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

La evaluación del aprendizaje de los estudiantes se realizará de la siguiente manera:

- Al menos un examen teórico-práctico (examen final con dos o tres problemas (3 puntos) y 30 preguntas tipo test (3 puntos) al finalizar el bloque de conocimientos en que está insertada esta asignatura. La puntuación máxima de esta prueba es de 6 puntos, exigiéndose un mínimo de 3.5 puntos de esa nota para aprobar la asignatura.
- Entrega de ejercicios, trabajos y realización de exposiciones durante el curso. La puntuación máxima de estas pruebas son 3,5 puntos, exigiéndose un mínimo de 2.8 puntos de esa nota para aprobar la asignatura.
- Cada profesor podrá valorar la participación activa del alumno en el desarrollo de la asignatura (hasta un máximo del 10% de la valoración total). Alumnos que acrediten una asistencia mayor o igual al 80 %.
- Para aprobar la asignatura es preciso obtener, al menos, 5 puntos después de sumar el mínimo exigido en cada una de las partes propuestas.
- En la convocatoria extraordinaria, conforme al art. 5 del Reglamentode evaluación de los resultados de aprendizaje y de las competencias adquiridas por el alumnado, se incluirán en el examen los contenidos prácticos y no presenciales de las actividades no superadas por el alumno en la convocatoria ordinaria con una puntuación semejante (mismos porcentajes) a la convocatoria ordinaria.

Evaluación del proceso docente.

- La evaluación del proceso docente incluirá la realización periódica de una encuesta a los alumnos en la que éstos puedan valorar las metodologías aplicadas, la adecuación de los materiales utilizados, la estructura del programa, la claridad de la exposición, la actualidad del contenido de las clases, el sistema de evaluación, el interés mostrado por parte del docente, la disponibilidad de materiales e información para el alumno, etc. Estas encuestas permitirán obtener sugerencias que faciliten una mejora continua en la docencia.
- Finalmente, y una vez transcurrido el tiempo necesario para que un número significativo de alumnos hayan superado la asignatura, se mantendrán diversas entrevistas con un grupo de los mismos al objeto de profundizar en aquellos aspectos de la labor docente que deban ser reforzados y/o mejorados.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Agencia de Medio Ambiente. 1996. Curso de gestión y ordenación cinegética. Junta de Andalucía, Granada.

Alonso, F. 1993. Técnicas de gestión de la pesca continental. Curso de gestión piscícola en aguas continentales. CIF Lourizán, Pontevedra.

Arrignon, J. 1984. Ecología y piscicultura de aguas dulces. Mundi-Prensa, Madrid.

Ballesteros, F. 1998. Las especies de caza en España. Estudio y gestión del medio, Oviedo.

Begon M., Townsend C.R., Harper J.L. 2006. Ecology: from individuals to ecosystems. 4th edn. Blackwell

Blanco Gutiérrez, J. C.; González, J. L. 1992. Libro rojo de los vertebrados de España. ICONA, Madrid.

Bond, C. E. 1996. Biology of fishes. Saunders College Publishing.

Buxadé Carbó, C. 1999. Explotaciones cinegéticas y de avestruces: proceeding jornadas técnicas. Mundiprensa, Madrid.

Caballero, P. 1990. Estudio de la trucha común en Galicia. CIF Lourizán, Pontevedra.

Camp, W. G.; Dauguerty, T. B. 1993. Managing our natural resources (2ª ed.). Delmar Publishers, Inc.

Caughley G., Sinclair A.R.E. 1994. Wildlife Ecology and Management. Blackwell

Consellería de Medio Ambiente. 2003. Primeiras Xornadas do Corzo. Consellería de Medio Ambiente, Santiago de Compostela.

De la Calle Santillana, R.; Madrigal Ladrón de Guevara, C.; Gómez Veiga, C. 2006. Manual de ordenación y gestión de recursos cinegéticos: caza menor. Asociación de Ingenieros Técnicos Forestales, Madrid.

Doadrio, I.; Elvira, B.; Bernat, Y. 1991. Peces continentales españoles. ICONA-CSIC, Madrid.

Frost, W. E.; Brown, M. E. 1971. La trucha. Ed. Academia S.L., León.

FUNDICOT. 1992. Curso de ordenación territorial, planificación y gestión de los cauces fluviales. Madrid.

García de Jalón, D.; González del Tánago, M. 1990. Ríos y riberas. Ediciones del Prado, Madrid.

García de Jalón, D. et al. 1990. Pesca fluvial en Galicia: bases limnológicas para su gestión. Consellería de Agricultura, Gandería e Montes, Santiago de Compostela.

García de Jalón, D.; Mayo, M.; Hervella, M. 1993. Principios y técnicas de gestión de la pesca en aguas continentales.

Mundi-Prensa, Madrid.

García Díaz, R. 1993. Pasos y escalas salmoneras. Actas del I Congreso Forestal Español. Lourizán, Pontevedra.

Giller P.S., Malmqvist B. 1998. The Biology of Streams and Rivers. Oxford University Press.

Hickman, C. P. et al. 2009. Principios integrales de Zoología. Decimocuarta edición. McGraw-Hill, Madrid.

IFEBA. 1991. Manual de ordenación y gestión cinegética. Ed. IFEBA, Badajoz.

Kardong, K. V. 1999. Vertebrados. Anatomía comparada, función, evolución. Segunda edición. McGraw-Hill, Madrid.

Lobón-Cerviá, J. 1991. Dinámica de poblaciones de peces en ríos: pesca eléctrica y métodos de capturas sucesivas en la estima de abundancias. CSIC, Madrid.

Martínez, P. et al. 1994. Estudio de la estructura genética e incidencia de la repoblación en poblaciones de trucha común en Galicia: orientaciones para la gestión. Xunta de Galicia.

Ministerio de Medio Ambiente. 2004. Guía para la elaboración de estudios del medio físico: contenido y metodología (5ª reimp.). Centro de Publicaciones del Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.

Nores Quesada, C. (2012). Manual para la gestión de mamíferos. Instituto de Recursos Naturales y Ordenación del Territorio. Universidad de Oviedo.

Océano. 2003. La caza ibérica. Océano, Barcelona. (10 DVD).

Pedrosa Roldán, I. 2005. Ordenación y gestión de recursos piscícolas y cinegéticos. 50 problemas resueltos relacionados con la materia. Escuela Politécnica Superior, Lugo.

Riesco Muñoz, G.; Amurrio Ordóñez, J. M. 2003. Ordenación de recursos forestales no madereros: resinas, corcho, pastos y pesca fluvial. (4ª ed.). Escuela Politécnica Superior de Lugo.

Sainz de los Terreros, M. et al. 1991. Canalización y dragado de cauces: sus efectos y técnicas para la restauración del río y sus riberas. Diputación Foral de Alava, Vitoria.

Tellería Jorge, J. L. 1986. Manual para el censo de los vertebrados terrestres.Raíces, Madrid.

Zootecnia. Bases de producción animal. 1997. Tomo XII: producciones cinegéticas, apícolas y otras. Mundiprensa, Madrid.

Las memorias de verificación de los grados se pueden consultar en la siguiente dirección:

http://www.uniovi.es/descubreuo/ofertaformativa/grados

Las memorias de verificación de los másteres se pueden consultar en la siguiente dirección:

http://www.uniovi.es/descubreuo/ofertaformativa/masters

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Hidrología y Restauración Hidrológica Forestal		**CÓDIGO**	GIFOMN01-3-008
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Gorgoso Varela Jose Javier		gorgoso@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Castaño Santamaria Javier		castanojavier@uniovi.es		
Gorgoso Varela Jose Javier		gorgoso@uniovi.es		

2. Contextualización

La hidrología es la ciencia de la naturaleza que estudia las aguas terrestres en su origen, su movimiento y su distribución en nuestro planeta, además de su interacción con el medio ambiente físico y biológico y su influencia sobre las actividades humanas. De lo anterior se deduce que el objetivo de esta asignatura es el estudio del ciclo del agua y sus transformaciones en los diferentes medios naturales. Cuando nos encontramos con un medio particular aparecen las distintas disciplinas que integran la hidrología general entre las cuales está la hidrología forestal cuya área de estudio se encuentra, en principio, en los montes, bosques o demás zonas naturales. Trata las relaciones entre el agua, el suelo, la morfología del territorio y la vegetación dentro de una unidad de estudio denominada cuenca vertiente, resaltando el papel del bosque como regulador y controlador de los procesos que se producen en dicha unidad.

Se trata de una asignatura teórico-práctica cuyos contenidos se relacionan y complementan con los del resto de las asignaturas del **Módulo común**:materia MT9 (Ingeniería del Medio Natural).

3. Requisitos

La asignatura *hidrología y restauración hidrológica forestal* se apoya en las ciencias básicas. Se recomienda tener conocimientos comunes de física, matemáticasy estadística.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

a/ Competencia Específica de la asignatura:

- Aplicar los conocimientos sobre ecuaciones diferenciales y ecuaciones en derivadas parciales a problemas de ingeniería.
- Comprender los fundamentos de la geología, geomorfología y climatología y su aplicación en problemas relacionados con la Ingeniería

b/ Competencias Comunes a la Rama Forestal:

- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de Ciencias del Medio Físico. Geología, Climatología y Edafología.
- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de Evaluación y corrección del impacto ambiental.
- Valoración técnica y económica.

c/ Competencias y Destrezas relacionadas con los contenidos de la asignatura:

- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de Hidrología y restauración hidrológico-forestal.

d/ Se pretende conseguir los siguientes resultados de aprendizaje:

- Conocer los elementos que constituyen el ciclo hidrológicoylos métodos para su medición yestimación.
- Ser capaces dedescribir yanalizar los elementos constitutivos deuna cuenca hidrográfica, ysu relación con el ciclo hidrológico.
- Analizar los aguaceros torrenciales para distintos periodos de recurrencia y su incidencia en lacuenca hidrográfica.
- Plantear medidas derestauración hidrológico-forestalpara laconservacióndel suelo, vegetación ycauces fluviales.

5. Contenidos

TEMA	CONTENIDO DE LA ASIGNATURA
1	Conceptos generales: definición. Situación medioambiental. El ciclo hidrológico. Demanda mundial de agua. Tiempo de residencia. Concepto de sistema y subsistema. El ciclo hidrológico local y sus componentes.
2	La cuenca vertiente: curvas isócronas. Parámetros físicos de una cuenca vertiente. Parámetros físicos relacionados con la red de drenaje. Orden de un curso de agua. Las principales características del suelo como regulador de escorrentía. La fracción líquida del suelo. Índices de erosionabilidad en el suelo.
3	Precipitación: definición y clasificación. Origen de las precipitaciones. Relación entre precipitación y relieve. Medición de la precipitación. Análisis de datos pluviométricos. Corrección de un error sistemático. Precipitación ponderada de una cuenca vertiente.
4	Análisis estadísticos de los aguaceros: pluviograma y yetograma. Concepto de riesgo y garantía. Metodología para valores máximos. Función de distribución y el periodo de retorno. Curvas intensidad–duración de una estación meteorológica.
5	Intercepción: definición. Factores que influyen en la intercepción. Modelos para la evaluación de la intercepción. Intercepción de la nieve.
6	Evaporación, transpiración y evapotranspiración: definiciones. Factores que determinan la evaporación. Medida de la evaporación. La transpiración y su medida. Evapotranspiración potencial y real. Métodos empíricos para evaluar la ETP.
7	Infiltración: concepto de infiltración. Descripción del proceso de infiltración. Factores que rigen la infiltración. Medida de la infiltración. Concepto de lluvia neta y de punto de encharcamiento. Modelos empíricos de infiltración.
8	Escorrentía superficial: concepto y tipos de escorrentía. Fases en la generación de escorrentía.

	Factores que rigen la escorrentía. Estimación de la escorrentía superficial.
9	Hidrogramas y balances hídricos: estación de aforos. Componentes de un hidrograma. Influencia de las precipitaciones en la generación del hidrograma. Concepto y utilidad del balance hidrológico. Balance hidrológico de Thornthwaite y Matter. Estimación de caudales punta.
10	Erosión hídrica (laminar y en regueros, cárcavas y zonas inundadas): Modelos de evaluación.
11	Movimientos en masa: definición y generalidades. Análisis y tratamiento de la inestabilidad puntual y general.
12	Conservación de suelos: Técnica conservacionista, medidas preventivas, medidas de defensa, medidas correctoras (drenajes), evaluación de tierras.
13	Evaluación del impacto ambiental de las acciones restauradoras.

Se recuerda que el programa es un guión que se debe seguir y cumplir, pero con posibilidad de variación por causas justificadas. Además, algunos contenidos teóricos se podrían explicar al inicio de determinadas clases prácticas, por lo que existe cierta flexibilidad en el conjunto de la asignatura.

Se apunta que el primer día de clase, antes de abordar los contenidos del primero de los temas teóricos, es necesario realizar la presentación del profesor y de la asignatura: programas tanto teórico como práctico, bibliografía recomendada y sistema de evaluación. Esta presentación se unirá al contenido de la primera clase, en la que se intentará que el alumno tome conciencia de la importancia de la asignatura.

Las horas prácticas, seminarios, tutorías grupales y sesiones de valoración se reparten de manera desigual entre los diferentes bloques temáticos después del avance teórico en cada bloque. Los seminarios y las horas prácticas están pensados fundamentalmente para fomentar el debate entre los alumnos sobre el comportamiento mecánico del agua y para captar el interés por la asignatura.

Prácticas de laboratorio:

- Manejo de un programa informático relacionado con la asignatura (P1).

Prácticas de campo:

- Visita a restauración hidrológica forestal en término municipal de Ibias (P2).

Práctica de aula:

- Ejercicios relacionados con los temas teóricos del programa (PT1-7).

6. Metodología y plan de trabajo

Con objeto de facilitar y racionalizar la organización docente, se propone la siguiente tipología de modalidades organizativas:

- Clases expositivas: Se ha seleccionado la clase magistral participativa como medio de exposición de contenidos teóricos para la asignatura ***hidrología y restauración hidrológica forestal***. Sin embargo, es intención del profesor fomentar la participación del alumno en las clases para que éstas no se conviertan en un tedioso monólogo del docente. Cada clase comenzará con un breve resumen de los conocimientos sobre los que se sustentará el cuerpo de la exposición (como contextualización), y terminará con una breve síntesis de las ideas fundamentales expuestas durante la misma (como fijación). En las clases se utilizarán los métodos basados en las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC).

  Por otra parte, teniendo en cuenta que se pretende fomentar la autonomía del futuro profesional, es importante que el estudiante sea capaz de saber buscar la información que necesita. Por ello, se transmitirá a los alumnos que la clase constituye simplemente una guía de los contenidos comunes de la asignatura, y se les invitará a sumergirse en el manejo de una bibliografía previamente seleccionada.

- Prácticas de aula: Las técnicas que se proponen para las prácticas de aula son la resolución de problemas (Teoría del caso) mediante trabajo en grupos de 3 ó 4 alumnos. El alumno dispondrá anticipadamente de los enunciados de los problemas y el material necesario para su resolución: explicaciones teóricas, tablas, fórmulas, etc., así como los objetivos del tema y la bibliografía recomendada, con idéntico propósito que en las clases teóricas.

  La evolución de una clase práctica de tablero se estructura en los siguientes pasos:

1. Establecimiento de relaciones entre la práctica propuesta y sus clases teóricas asociadas.
2. Lectura del problema destacando, en el caso de problemas nuevos, aquellos aspectos más relevantes del enunciado.
3. Se establece un lapso de tiempo para que los alumnos lo analicen y discutan en pequeños grupos, durante el cual el profesor atiende de forma individual las dudas que surjan y dará las pautas generales si así lo cree conveniente.
4. Cada grupo expone y justifica la solución adoptada (puede no ser única)
5. Se procede a la resolución de la parte técnica (numérica) por parte del profesor.
6. Por último, se procede a la discusión de los resultados obtenidos.

  La ayuda prestada por el profesor irá disminuyendo según el alumno va adquiriendo destrezas en cada tipo de práctica concreta. En estas clases se empleará fundamentalmente la pizarra para resolver en ella paso a paso los problemas, y el retroproyector de transparencias para mostrar la utilización de tablas y para desarrollar las explicaciones teóricas.

- Seminarios:El objetivo principal de la realización de seminarios será profundizar en el contenido de algunos temas teóricos que destaquen por su actualidad o interés para la formación del alumno. Se pretende con ellos desarrollar inquietudes y el debate participativo entre los estudiantes enfocando los conceptos teóricos de forma diferente a lo tradicional. De esta forma se motiva al alumno en la preparación de la asignatura y se estimula la exposición y defensa pública, por lo que se considera muy útil no sólo para la adquisición de conocimientos, sino también de otras habilidades. Estos seminarios se consideran un entorno ideal para incentivar el trabajo en equipo, actividad esencial en el futuro profesional de los estudiantes. Así deberán organizar y dividir el trabajo de forma adecuada para optimizar su tiempo y esfuerzo.

- Prácticas de laboratorio: En el laboratorio el alumno puede experimentar, descubrir y corroborar las explicaciones dadas en las clases de teoría.

  Se introducirá a los alumnos en el manejo de un programa informático relacionado con la asignatura.

  Dentro de los grupos de prácticas de laboratorio, se propone formar pequeños grupos de 3 ó 4 alumnos para realizar la práctica. Los grupos de trabajo reducidos, dispondrán anticipadamente de la metodología y el material necesario para realizar las prácticas de forma correcta y segura.

La evolución de una esta clase práctica se estructura en los siguientes pasos:

1. Establecimiento de relaciones entre la práctica propuesta y sus clases teóricas asociadas.
2. Lectura de la metodología destacando las principales características del programa necesario para llevarla a cabo.
3. Se establece un lapso de tiempo para que los alumnos lo analicen y discutan en pequeños grupos, durante el cual el profesor atiende de forma individual las dudas que surjan y dará pautas generales si así lo cree conveniente.
4. Se procede al trabajo experimental con la atenta supervisión del profesor para garantizar el adecuado manejo del programa.
5. Por último, se procede a la discusión e interpretación de los resultados obtenidos.

En este tipo de prácticas se enfatizará el aprendizaje por descubrimiento, donde se permite al alumno mayor independencia y flexibilidad para la resolución de los problemas, lo que conducirá a una mayor autonomía en el aprendizaje del estudiante.

- Prácticas de campo: Las prácticas de campo son un elemento imprescindible en este tipo de carreras, pues acercan a los alumnos al medio en el que en un futuro van a trabajar. El contacto con la realidad ayuda a fijar conocimientos y despierta en el alumno la inquietud por el aprendizaje.
- Tutorías grupales: Las tutorías grupales obligatorias son un método y un recurso que el profesor puede utilizar para individualizar la enseñanza y ajustarla a las características personales de cada estudiante, con lo cual el alumno puede plantear todos aquellos temas que le resulten de interés y que no considere conveniente formular durante las clases. El aspecto principal que diferencia este método de otros es que la tutoría es un método centrado en el alumno, frente a otros centrados en el profesor como la lección magistral, o centrado en la materia como el seminario. El objetivo principal de estas tutorías es evaluar el grado de compresión de anteriores temas teóricos y prácticos impartidos y fijar la estructura de los trabajos exigidos.

		TRABAJO PRESENCIAL								
Bloque	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Tutorías grupales*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Tema 1		2					2	2	4	8
Tema 2		3					3	2	4	9
Tema 3		3	1 (PT1)				4	2	4	10
Tema 4		3	1 (PT2)				4	2	4	10
Tema 5		3	1 (PT3)				4	3	6	13
Tema 6		3	1 (PT4)				4	3	6	13
Tema 7		3	1 (PT5)				4	3	6	13
Tema 8		3	1 (PT6)	6 (P1)			10	3	6	19
Tema 9		3	1 (PT7)				4	2	4	10
Tema 10		3					3	2	4	9
Tema 11		2					2	2	4	8
Tema 12		2					2	2	4	8
Tema 13		2		8 (P2)	2		12	2	4	18
Total		**35**	**7**	**14**	**2**		**58**	**30**	**60**	**148**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas y prácticas de aula	35	60,34	58
	Seminarios	7	12,01	
	Prácticas de laboratorio / campo	14	24,14	
	Tutorías grupales	2	3,45	
	Sesiones de evaluación	0		
No presencial	Trabajo en Grupo	30	33,33	90
	Trabajo Individual	60	66,66	
	Total	148		

MODALIDADES	Horas	%
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Evaluación	0.0	0.0
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Clases Expositivas	35.0	23.33
No Presenciales	92.0	61.33
Prácticas de Laboratorio	14.0	9.33
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

La evaluación de alumno se plantea en dos fases. Por una parte, un examen teórico con el objetivo de recorrer, de forma concisa, el temario impartido durante el curso, cuantificando así los conocimientos y las aptitudes de comprensión y análisis que ha desarrollado el alumno. **Para superar la asignatura los alumnos deberán de aprobar el examen teórico. Una vez cumplido este requisito, e**l examen tendrá un peso del 60% sobre el total de la calificación final.

Por otra parte, y debido a que en esta asignatura las prácticas no son sólo un complemento, sino que se conciben como parte sustancial del proceso de aprendizaje del alumno, se plantea también la calificación de las mismas con influencia en la evaluación global del alumno. Para evaluar la parte práctica se plantea la realización de un breve examen de las actividades llevadas a cabo en el laboratorio y campo, en el que los alumnos expongan brevemente los objetivos de la práctica y la metodología empleada, presenten los resultados obtenidos y extraigan las conclusiones más importantes. El examen tendrá un peso de 30% sobre el total de la calificación final. Finalmente, se valorará la participación activa de los alumnos en el desarrollo de la asignatura con un porcentaje del 10 % sobre el total de la calificación.

Tipo de prueba	% Evaluación
Exámenes de carácter teórico	60
Examen sobre prácticas de laboratorio/campo	30
Participación activa del alumno en el desarrollo de la asignatura	10

En la convocatoria extraordinaria se realizará nuevamente el examen de carácter teórico y, dentro del mismo curso académico, se mantendrán las calificaciones obtenidas en el resto de apartados. Para el cálculo de la nota final, en la convocatoria extraordinaria de la asignatura se mantienen los porcentajes de valoración de la convocatoria ordinaria, tal y como se han detallado en la tabla previa.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

[1]Aparicio Mijares, F.J. 1992. ***Fundamentos de hidrología de superficie***. Limusa. Méjico.

[1]Donn William, L. 1978. ***Meteorología.***Ed. Reverté. Barcelona

Fournier, F. 1975. ***Conservación de suelos*.** Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

[1]Hudson, N. 1982. ***Conservación del suelo.*** Ed. Reverté, S.A. Barcelona.

Linsley, et al. 1988. ***Hidrología para Ingenieros.*** Mcgraw-Hill. México.

[1]López cadenas del Llano, et al. 1994. ***Restauración hidrológico forestal de cuencas y control de la erosión.*** Tragsatec-Mundiprensa. Madrid.

López Cadena del Llano, F., Mintegui Aguirre, J.A. 1986. ***Hidrología de superficie*** 1º parte. Fund. Conde del Valle de Salazar. ETSIM. Madrid.

[1]Llamas, J. 1993. ***Hidrología General. Principios y aplicaciones.*** Universidad del país Vasco. Bilbao.

Magister Hafner, M. 1990. ***Conservación de suelos: Erosión del suelo. Medidas de conservación.*** Tomo I y II. E.T.S.I.A. Universidad Politécnica de Madrid.

[1]Martínez de Azagra y Paredes, A. 1996.***Diseño de sistemas de recolección de agua para la repoblación forestal.*** Mundiprensa. Madrid.

Mintegui Aguirre, J.A., et al. 1993. ***La restauración hidrológico-forestal en las cuencas hidrográficas de la vertiente mediterránea.*** Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca.

[1]Mintegui Aguirre, J.A., Lopez Unzu, F. 1990. ***La Ordenación Agrohidrológica en la planificación.*** Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. Bilbao.

[1]Nadal Reimat. 1993. ***Introducción al análisis de la planificación hidrológica.*** MOPT. Madrid.

[1]Schwab, G.O. 1990. ***Ingeniería de conservación de suelos y aguas.*** Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

[1]Bibliografía disponible en la biblioteca de la E.P.S. de Mieres

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Repoblaciones Forestales y Restauración de Áreas Degradadas		**CÓDIGO**	GIFOMN01-3-009
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Escuela Politécnica de Mieres	
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Castellano	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**		
Palencia Garcia Pedro				
Camara Obregon Asuncion		camara@uniovi.es		
PROFESORADO		**EMAIL**		
Palencia Garcia Pedro				
Camara Obregon Asuncion		camara@uniovi.es		

2. Contextualización

Asignatura del Módulo de Tecnología Específica, materia de Restauración y Protección del Medio Natural

El objetivo central de esta asignatura es proporcionar los fundamentos teóricos y prácticos que aportan las ciencias fundamentales y las técnicas aplicadas, como instrumento del futuro Ingeniero Forestal y del Medio Natural en el desarrollo de los proyectos de defensa y restauración de sistemas naturales y forestales como consecuencia de la degradación natural o de las actividades desarrolladas por el hombre, con criterios sostenibles donde la producción de materias primas sea compatible con el entorno ecológico y socioeconómico.

La formación del alumno está encaminada para que adquiera las destrezas y conocimientos en el análisis, diseño proyección y ejecución de los procesos correspondientes a las obras de ingeniería precisas para la corrección ambiental o para la puesta en marcha del proceso de recuperación de las áreas degradadas o susceptibles de ser repobladas, donde la vegetación actual no cumple los objetivos que la Sociedad demanda.

La asignatura tiene un enfoque eminentemente práctico, donde el alumno irá construyendo a lo largo de la misma su propio proyecto de repoblación forestal. Al final de la asignatura el alumno debe ser capaz de:

- Usar técnicas de protección del medio forestal, de restauración hidrológico forestal y de conservación de la biodiversidad.
- Aplicar y desarrollar las técnicas repoblación forestal.
- Resolver problemas técnicos derivados de la necesidad de protección del suelo, mejora del paisaje y/o la biodiversidad y la producción de bienes y servicios en terreno forestal desarbolado.
- Diseñar, dirigir, elaborar, implementar e interpretar proyectos y planes, así como redactar informes técnicos, memorias de reconocimiento, valoraciones, peritajes y tasaciones relacionados con la Repoblación Forestal.
- Conocer, comprender y utilizar principios de Mejora Genética.

3. Requisitos

Se recomienda tener conocimientos de botánica forestal, edafología y geomorfología, ecología y climatología, maquinaria forestal, mecanización y selvicultura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

En esta asignatura se trabajan todas las competencias generales del Grado que recogen las recomendaciones del anexo I del R.D. 1939/2007 y las correspondientes leyes sobre la igualdad (Ley 3/2007), la no discriminación de discapacitados (Ley 51/2003) y de la cultura de la paz (Ley 27/2005), tal y como recoge la Memoria de Verificación del título.

Las competencias comunes a la rama forestal adquiridas en esta asignatura serán:

- Capacidad para conocer, comprender y utilizar principios de ciencias del Medio Físico. Geología, Climatología y Edafología
- Capacidad para conocer, comprender y utilizar principios de Ecología Forestal
- Capacidad para conocer, comprender y utilizar principios de Evaluación y Corrección de Impacto Ambiental
- Capacidad para conocer, comprender y utilizar principios de Capacidad para conocer, comprender y utilizar principios de Selvicultura
- Capacidad para conocer, comprender y utilizar principios de Certificación forestal
- Capacidad para conocer, comprender y utilizar principios de Legislación forestal
- Capacidad para conocer, comprender y utilizar principios de Sociología y Política forestal
- Capacidad para conocer, comprender y utilizar principios de Metodología, organización y gestión de proyectos
- Consultoría y asesoramiento técnico
- Dirección de oficina técnica
- Gestión de Recursos Humanos
- Realización de dictámenes periciales y peritaciones
- Realización de presupuestos
- Redacción de Pliegos de Condiciones Técnicas
- Redacción y valoración de los concursos públicos
- Valoración técnica y económica

En cuanto a las competencias de tecnología específica (Explotaciones Forestales):

- Capacidad para conocer, comprender y utilizar principios de Repoblaciones Forestales
- Capacidad para conocer, comprender y utilizar principios de Mejora Forestal
- Capacidad para conocer, comprender y utilizar principios de Jardinería y Viveros
- Capacidad para conocer, comprender y utilizar principios de Hidrología y Restauración Hidrológico-Forestal
- Capacidad para conocer, comprender y utilizar principios de Recuperación de espacios degradados

Estas competencias se deben traducir en los siguientes resultados de aprendizaje;

- Usar técnicas de protección del medio forestal, de restauración hidrológico forestal y de conservación de la

biodiversidad.
- Aplicar y desarrollar las técnicas repoblación forestal.
- Resolver problemas técnicos derivados de la necesidad de protección del suelo, mejora del paisaje y/o la biodiversidad y la producción de bienes y servicios en terreno forestal desarbolado.
- Diseñar, dirigir, elaborar, implementar e interpretar proyectos y planes, así como redactar informes técnicos, memorias de reconocimiento, valoraciones, peritajes y tasaciones relacionados con la Repoblación Forestal.

5. Contenidos

Unidad Didáctica I. Mejora Genética

Tema 1. Introducción a la mejora genética.

Tema 2. Estructura genética de las masas forestales

Tema 3. Selección y cruzamiento de árboles forestales

Tema 4. Pruebas genéticas

Tema 5. Métodos de mejora

Tema 6. Conservación y gestión de recursos genéticos

Tema 7. Materiales de base y reproducción

Tema 8. Producción de material forestal de reproducción

Practica de aula: cruzamientos y cálculo de parámetros genéticos, marcadores genéticos.

Visita de campo a parcelas experimentales del programa de mejora genética forestal del Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario de Asturias (SERIDA).

Unidad Didáctica II. Repoblaciones Forestales

Tema 1. Repoblaciones Forestales y restauración de áreas degradadas: Repoblación y regeneración natural.

Tema 2. Métodos de identificación y clasificación de estaciones.

Tema 3. Elección de especies y procedencias.

Tema 4. Control de la competencia: análisis y tratamientos.

Tema 5. Tratamientos de preparación del suelo.

Tema 6. Regeneración artificial: siembra directa y plantación.

Tema 7. Cuidados complementarios y posteriores a la repoblación.

Tema 8. Gestión de la colonización natural.

Tema 9. Técnicas de restauración, control y mitigación de los procesos de degradación de suelos.

Tema 10. Repoblaciones forestales específicas: restauración de riberas, restauración hidrológico-forestal, restauración de escombreras, restauración vegetal en obra civil, cultivos energéticos. El proyecto de repoblación forestal.

Tema 11. La evaluación de impacto ambiental en las repoblaciones forestales.

6. Metodología y plan de trabajo

Unidad Didáctica I. Mejora Genética		**TRABAJO PRESENCIAL**								**TRABAJO NO PRESENCIAL**
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas aula Seminarios Talleres*	*Prácticas de laboratorio campo aula de informática aula de idiomas*	*Tutorías grupales*	*Sesiones Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Unidad didáctica I: Mejora Genética										
1- Introducción a la mejora genética	2	1					1		1	1
2- Estructura genética de las masas forestales	3	1					1		2	2
3- Selección y cruzamiento de árboles forestales	3	1					1		2	2
4- Pruebas genéticas	10	1	1				2	4	4	8
5- Métodos de mejora	3	1					1		2	2
6- Conservación y gestión de recursos genéticos	11	2	1				3	4	4	8
7- Materiales de base y de reproducción	23	2		7			9	5	9	14
8- Producción de material forestal de reproducción	3	1					1		2	2
Unidad didáctica II: Repoblaciones Forestales										
1- Repoblaciones Forestales y restauración de áreas degradadas: Repoblación y	6,5	1		1			2	2	2,5	4,5

regeneración natural.										
2- Métodos de identificación y clasificación de estaciones.	8,5	1	0,5	2			3,5	2,5	2,5	5
3- Elección de especies y procedencias.	9	1	0,5	2			3,5	2,5	3,0	5,5
4- Control de la competencia: análisis y tratamientos	8	1	0,5	2			3,5	2	2,5	4,5
5- Tratamientos de preparación del suelo.	9	1	0,5	2			3,5	2,5	3,0	5,5
6- Regeneración artificial: siembra directa y plantación.	8	1	0,5	2			3,5	2	2,5	4,5
7- Cuidados complementarios y posteriores a la repoblación	8	1	0,5	2			3,5	2	2,5	4,5
8- Gestión de la colonización natural: restauración natural de frondosas, invasiones naturales de coníferas, espinares y setos, procesos de matorralización.	8,5	1	0,5	2			3,5	2,5	2,5	5
9- Técnicas de restauración, control y mitigación de los procesos de degradación de suelos.	9	1,5	0,5	2			4	2.5	2,5	5
10- Repoblaciones forestales específicas: restauración de riberas, restauración hidrológico-forestal, restauración de escombreras, restauración vegetal en obra civil, cultivos energéticos. El proyecto de repoblación forestal.	10	2	0,5	2			4,5	2,5	3,0	5,5
11- La evaluación de impacto ambiental en las repoblaciones forestales.	7,5	0,5	0,5	2			3	2	2,5	4,5
Total	**150**	**21**	**7**	**28**	**2**		**58**	**38**	**54**	**92**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	21	14,0	58 (38,7%)
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	7	4,7	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	28	18,7	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales	2	1,3	
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación			
No presencial	Trabajo en Grupo	38	25,3	92 (61,3%)
	Trabajo Individual	54	36,0	
	Total	150	100	

MODALIDADES	Horas	%
Clases Expositivas	21.0	14.0
Prácticas de Laboratorio	28.0	18.67
Evaluación	0.0	0.0
Tutorías Grupales	2.0	1.33
Prácticas de Aula/Semina	7.0	4.67
Total	150.0	100

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

El control del aprendizaje en las clases teóricas y prácticas de pizarra se va a realizar mediante dos sistemas:

a) Un **examen escrito final** en el que se intenta buscar un equilibrio entre la teoría y la resolución de problemas: bien combinando ambos aspectos en un único ejercicio, bien separando claramente ambas partes. Así, la teoría se valorará con un 40% de la nota total del examen y los problemas con un 60%. Ambas partes serán compensables entre sí, a partir de una nota mínima, que será un tercio de la puntuación asignada a cada parte. En ambos casos, se pretende valorar la comprensión que de los conceptos propios de la asignatura ha alcanzado el alumno, por lo que se ha de procurar que el examen sea completo, es decir, que cubra en la medida de lo posible toda la materia impartida, y que evalúe la *madurez intelectual* del alumno, planteando cuestiones que requieran del razonamiento del estudiante y cuya resolución no consista en una repetición de conocimientos. Este tipo de prueba supondrá el 60% de la valoración del aprendizaje.

b) Mediante la **valoración de ejercicios y supuestos prácticos** que se proporcionarán a los alumnos a lo largo del curso y que deberán resolver y entregar. La valoración de ejercicios y supuestos prácticos supondrá el 20% de la valoración del aprendizaje del alumno.

c) Por otra parte, y debido a que en esta asignatura las prácticas no son sólo un complemento, sino que se conciben como parte sustancial del proceso de aprendizaje del alumno, se plantea también la calificación de las mismas con influencia en la evaluación global del alumno. Para evaluar la parte práctica se plantea la realización de un **informe de las actividades** llevadas a cabo en el laboratorio y en campo, en el que los alumnos expongan brevemente los objetivos de la práctica y la metodología empleada, presenten los resultados obtenidos y extraigan las conclusiones más importantes. Este tipo de prueba supondrá el 15% de la valoración del aprendizaje del alumno.

d) Para evaluar la parte práctica se valorará la **asistencia** y realización de la misma (5% del total de la nota) y la entrega de un **informe individual de las prácticas a las que ha asistido (**máximo una hoja por práctica) (hasta un 10 % del total), en el que los alumnos expongan brevemente los objetivos de la práctica y la metodología empleada, presenten los resultados obtenidos y extraigan las conclusiones más importantes. En total este tipo de prueba supondrá el 15% de la valoración del aprendizaje del alumno y el NO ALCANZAR EL 5% MÍNIMO SUPONDRÁ NO APROBAR EN LA CONVOCATORIA ORDINARIA

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Para los alumnos que hayan asistido a las prácticas, en esta convocatoria se realizará un examen escrito con un peso similar a la de la convocatorio ordinaria (60%), guardándose la nota de los apartados b, c y d.

Para aquellos alumnos que NO HAYAN realizado las prácticas este examen escrito tendrá un peso del 75% (se guarda la nota del apartado b y d) y este examen contendrá cuestiones sobre aspectos vistos en las prácticas de la asignatura.

En las pruebas escritas se penalizará la sintaxis o la ortografía incorrecta.

Resumen Evaluación:

Tipo de evaluación	**% Evaluación**
1. Exámenes de carácter teórico o práctico:	50
2. Ejercicios, trabajos y exposiciones desarrolladas durante el curso	20
3. Informe/examen sobre prácticas de: laboratorio/campo/informática	15
4. Participación activa del alumno en el desarrollo de la asignatura	5

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Unidad Didáctica I: El material docente y de prácticas estará disponible en el Campus Virtual

Alía, R., Galera, R., Martin, S., Agúndez, D., de Miguel, J., Iglesias, S.,1999. Mejora genética y masas productoras de semillas de los pinares españoles. Monografías INIA: Forestal Nº 1. Madrid. 239 pp.

Alía, R., Alba, N., Agúndez, D., Iglesias, S.,(coord.) 2005. Manual para la comercialización y producción de semillas y plantas forestales. Materiales de bases y de reproducción. Serie Forestal. DGB. Madrid. 384 pp.

MARTIN, S.; DIAZ-FERNANDEZ, P.M., DE MIGUEL, J., 1998. Regiones de procedencia de especies forestales españolas. Descripción y principales características. Géneros *Abies, Fagus, Pinus y Quercus*. Servicio de Material Genético, DGCONA, Madrid, 22 pp. + 16 mapas y fichas.

Namkoong, G., Kang, H.C., Brouard, J.S.,1988.Tree Breeding: principles and strategies. Springer-Verlag. New York. 180 pp.

PARDOS, J.A., GIL, L., 1986. Los huertos semilleros: estudios básicos para su establecimiento en España. ICONA, Monografía 44. 128 pp.

PARDOS, J.A., 1988. Mejora genética de especies arbóreas forestales. Editorial Fundación Conde del Valle de Salazar. Madrid. 428 pp.

ZOBEL, B., TALBERT, J., 1988.Técnicas de mejoramiento genético de árboles forestales. Editorial Limusa. México. 545 pp.

Unidad Didáctica II: El material docente y de prácticas estará disponible en el Campus Virtual

ABELLANAS OAR, B. 1995. Apuntes de Selvicultura Básica. Departamento de Ingeniería Rural. E.T.S.I.A.M.. Córdoba.

ABREU Y PIDAL, J.M. 1981. Ordenación de Montes. En "Tratado del Medio Natural". Tomo IV. Universidad Politécnica de Madrid. CEOTMA-INIA-ICONA

ALEMANY I PARER, S. 1994. Guia pràctica de silvicultura. Centre de la Propietat Forestal. Santa Perpetua de Mogodá (Barcelona).

ASSMANN, E. 1970. The principles of forest yield study. Pergamon Press. Nueva York.

BARRIO, M; CASTEDO, F; MAJADA, J; HEVIA, A. 2009. Manual básico de poda y formación de los árboles forestales. Mundiprensa.

BETTINGER, P.; BOSTON, K.; SIRY, J.P.; GREBNER, D.L. 2009. Forest Management and Planning. Academic Press, Elsevier, 331pp.

BOUDRU, M. 1982. Forêt et Sylviculture: Sylviculture appliquée. Les Presses Agronomiques de Gembloux.

BOUDRU, M. 1989. Forêts et sylviculture: boisements et reboisements artificiels. Les Presses Agronomiques de Gembloux.

BOUDRU, M. 1992. Forêt et Sylviculture: Traitemets des Forêts. Les Presses Agronomiques de Gembloux.

BRAVO, J.A.; ELENA, R.; GÓMEZ, V.; ROIG, S.; SERRADA, R.; ZAZO, J. 2002. Ejercicios prácticos de Selvicultura y Repoblaciones. Universidad Politécnica de Madrid. E.U.I.Técnica Forestal. Madrid.

BUONGIORNO, J. y GILLES, J.K. 1987. ForestManagement and Economics. MacMillan Publishing Company. New York.

CAPELLI, M. 2000. Elementi di Selvicoltura Generale. Edagricole.

CAPPELLI, M. 1991. Elementi di Selvicoltura Generale. Governo, trattamento e cure colturali ai boschi. Edagricole. Bologna.

CASTILLÓN, P.; ÁLVAREZ, P.; RODRÍGUEZ SOALLEIRO, R.; RIGUEIRO, A. Estudio de evaluación técnica de Repoblaciones Forestales.

CEBALLOS, L.; RUIZ DE LA TORRE, J. 1979. Árboles y arbustos de la España Peninsular. ETSIM. Sección de Publicaciones. Madrid.

CLUTTER, J.L. y col. 1983. Timber Management: A quantitative approach. John Willey & Sons. New York.

COSTA, M.; MORLA, C.; SAINZ, H. (Eds.) 1997. Los bosques ibéricos. Una interpretación geobotánica. Ed. Planeta.

Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales (SECF). Actas de los congresos de la SECF. www.secforestales.org

CUEVAS SIERRA, Y., et al. 1995. Manual de Forestación. Junta de Castilla y León. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del territorio”

DANIEL, P.W., HELMS, U.E.; BAKER, F.S., 1982. Principios de Silvicultura. Mc Graw Hill. México.

DAVIS, L.S. 1966. Forest Management: Regulation and Valuation. McGraw Hill. 2ª Ed. New York.

DAVIS, L.S. and JHONSON, K.N. 1987. Forest Management. Mac-Graw Hill. 3ª Ed. New York.

DIÉGUEZ, U.; BARRIO, M.; CASTEDO, F. 2003. Dendrometría. Mundiprensa. 327 p.

DIÉGUEZ-ARANDA, U.; ROJO ALBORECA, A.; CASTEDO-DORADO, F.; ÁLVAREZ GONZÁLEZ, J.G.; BARRIO-ANTA, M.; CRECENTE-CAMPO, F.; GONZÁLEZGONZÁLEZ, J.M.; PÉREZ-CRUZADO, C.; RODRIGUEZ SOALLEIRO, R.; LÓPEZSÁNCHEZ, C.A.; BALBOA_MURIAS, M.A.; GORGOSO VARELA, J.J.; SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, F. 2009. Herramientas selvícolas para la gestión forestal sostenible en Galicia Dirección General de Montes, Consellería do Medio Rural, Xunta de Galicia. 259 pp.

OLIVER, C.D.; LARSON, B.C. 1996. Forests stand dynamics. McGraw-Hill. New York.

PEMAN, J.; NAVARRO, R.M., 1998. Repoblaciones Forestales. Ediciones de la Universidad de Lleida. Lleida.

PIUSSI, P. 1997. Selvicoltura Generale. Unione Tipografico- Editrice Torinese. Torino.

RAMOS FIGUERAS, J.L. 1981. Repoblaciones. ETSIM. Madrid.

RAMOS FIGUERAS, J.L., 1986. Selvicultura. ETSIM. Madrid.

RAMOS, J.L. 1979. Selvicultura. Sección de Publicaciones. ETSIM. Madrid.

RIO M, LÓPEZ E, MONTERO G,. 2006. Manual de gestión para masas procedentes de repoblación de *Pinus pinaster* Ait, *Pinus sylvestris* L. y *Pinus nigra* Arn. en Castilla y León. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Castilla y León: 102 pp.

RÍO, M. ; ROIG, S. ; CAÑELLAS, I. ; MONTERO, G. 2005. Programación de claras en repoblaciones de Pinus sylvestris L. Seguimiento de sitios de ensayo en la Comunidad de Madrid. Monografías INIA. Serie forestal nº 12.

ROJO, A.; MADRIGAL, A. Y PEREZ, A. 1998. Estructura y contenido de los Proyectos de Ordenación

SCHÜTZ, J.P. 1990. Sylviculture 1: Principes d'éducation des forêts. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes. Laussanne.

SCHÜTZ, J.P. 1997. Sylviculture 2. La gestion des forêts irrégulières et melangées. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes. Laussanne.

SERRADA HIERRO, R. 2008 Apuntes de Selvicultura Universidad Politécnica de Madrid. E.U.I. Técnica Forestal. Madrid. 490 pp.

SERRADA, R. 2000. Apuntes de Repoblaciones Forestales. Fundación Conde valle de Salazar. EUITF. Madrid.

SERRADA, R.; MONTERO, G.; REQUE, J.A. 2008. Compendio de Selvicultura Aplicada en España. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. Fundación Conde del Valle de Salazar. Madrid.

SIMANFOR: Sistema de apoyo para la simulación de alternativas de manejo forestal sostenible http://simanfor.blogspot.com/

SMITH, D.M. 1986. The practice of Silviculture. Segunda Edición. John Wiley and sons. Nueva York. Textos generales de Repoblaciones Forestales

SMITH, D.M.; LARSON, B.C.; KELTY, M.J.; ASHTON, P.M. 1997. The practice of silviculture: applied forest ecology. John Wiley & sons. New York. 9ª Ed.

SPURR, SH.; BARNES, B.W., 1982. Ecología forestal. AGT Editor SA. México.

VARIOS AUTORES, 1990. La restauración de la vegetación en los montes españoles. Revista Ecología, Fuera de Serie nº 1. ICONA.

VARIOS AUTORES, 1993. Número monográfico sobre aplicación y desarrollo del R.D. 378/1993 de reforestación de tierras agrarias. Revista Montes, num. 33.

VON GADOW, K; HUI, G. 1999. Modelling Forest Development. Kluwer Academic Publishers.

Las memorias de verificación de los grados se pueden consultar en la siguiente dirección:

http://www.uniovi.es/descubreuo/ofertaformativa/grados

Las memorias de verificación de los másteres se pueden consultar en la siguiente dirección:

http://www.uniovi.es/descubreuo/ofertaformativa/masters