



- 1. Código:** 11354      **Nombre:** Ajuste de observaciones
- 2. Créditos:** 4,50      **--Teoría:** 2,25      **--Prácticas:** 2,25      **Carácter:** Obligatorio
- Titulación:** 153-Grado en Ingeniería Geomática y Topografía
- Módulo:** 3-Tecnología Específica      **Materia:** 13-Geomática
- Centro:** E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

- 3. Coordinador:** Anquela Julián, Ana Belén
- Departamento:** INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRÍA

#### 4. Bibliografía

Tratado de topografía. 2, Métodos topográficos	Chueca Pazos, Manuel   Berné Valero, José Luis   Herráez Boquera, José
Tratado de topografía. 1, Teoría de errores e instrumentación	Chueca Pazos, Manuel   Berné Valero, José Luis   Herráez Boquera, José
Fundamentals of survey measurement and analysis	Cooper M. A. R.
Apuntes de ajuste de observaciones	Domingo Preciado, Ana
The method of least squares with applications in surveying	Lauf, G. B.
Adjustment computations : statistics and least squares in surveying and GIS	Wolf, Paul R.

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

Los contenidos de la asignatura se centran fundamentalmente en la adquisición de las competencias necesarias que permitan un análisis profundo de las observaciones topográficas y no topográficas, y si procede, el posterior ajuste de las mismas, empleando metodología de los mínimos cuadrados. La estructura de la asignatura seguirá el siguiente esquema:

Bloque I: Estadística, Distribuciones y Leyes de transmisión.

Estadística descriptiva, Distribución Normal y sus funciones derivadas (Chi cuadrado, t-student y F-Snedecor), Leyes de Transmisión de Media, Varianza y Covarianza para funciones lineales y no lineales, así como su aplicación a sistemas de ecuaciones de n variables.

Prácticas con Trabajos Bloque I: Diversos ejercicios prácticos sobre estadística, distribuciones estadísticas y leyes de transmisión de errores

Bloque II: Mínimos Cuadrados y Aplicaciones.

Teoría de MMCC (Modelo matemático, estadístico, condición de mínimo e hipótesis estadísticas), resolución por dos métodos (Ecuaciones de condición y Observaciones indirectas) e interpretación de resultados de estimadores. Aplicación a la Ingeniería en Geomática y Topografía.

Práctica con Trabajos Bloque II: Diversos ejercicios sobre resolución de problemas de mínimos cuadrados aplicados a la Ingeniería en Geomática y Topografía, ajustando por MMCC por los métodos de ecuaciones de condición y observaciones indirectas

Se empleará la metodología de docencia inversa, facilitando al alumno material que contribuya a su auto aprendizaje.

##### Contextualización de la asignatura

La asignatura de ajustes de observaciones actúa como soporte para materias que se imparten a partir del segundo año en el plan de estudios, tales como métodos topográficos, fotogrametría, geodesia geométrica, cartografía matemática, tratamiento de imagen digital, etc.

La metodología docente de la asignatura Ajuste de observaciones combina clases teóricas, prácticas de aula, laboratorio y campo, y la realización de trabajos académicos orientados a la resolución de problemas reales de la ingeniería topográfica.

En el desarrollo de la asignatura se contempla el uso de herramientas de Inteligencia Artificial (IA) como apoyo al aprendizaje, siempre desde un enfoque responsable, crítico y transparente. Estas herramientas podrán emplearse para facilitar la comprensión de conceptos teóricos, la organización del trabajo o la mejora formal de la redacción, sin sustituir en ningún caso el razonamiento técnico ni la adquisición de competencias propias de la disciplina.



El profesorado promoverá el análisis crítico de los resultados obtenidos, la justificación de las decisiones metodológicas adoptadas y la interpretación rigurosa de la precisión y fiabilidad de las observaciones topográficas.

## 6. Conocimientos recomendados

- (11332) Cálculo
- (11333) Álgebra
- (11334) Métodos matemáticos
- (11342) Instrumentación y observaciones topográficas
- (11348) Cartografía

## NECESIDADES DE LA ASIGNATURA EN CUANTO A CONOCIMIENTOS PREVIOS

Estadística Descriptiva, Álgebra Matricial, Cálculo Diferencial e Instrumentación.

Existe una coordinación con las asignaturas de Cartografía, Instrumentación y Métodos matemáticos ya que en esas asignaturas se imparten conocimientos que son recomendables para poder adquirir los conceptos de Ajustes

## 7. Resultados

### Resultados fundamentales

104(ES) Determinar, medir, evaluar y representar el terreno, objetos tridimensionales, puntos y trayectorias.

134(ES) Conocimientos y aplicación de métodos de ajuste mínimo cuadráticos en el ámbito de observaciones topo-geodésicas, fotogramétricas y cartográficas.

107(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución, y gestión de procesos de medida, sistemas de información, explotación de imágenes, posicionamiento y navegación; modelización, representación y visualización de la información territorial en, bajo y sobre la superficie terrestre.

105(ES) Reunir e interpretar información del terreno y toda aquella relacionada geográfica y económicamente con él.

### Competencias transversales

#### (5) Responsabilidad y toma de decisiones

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Aplicación de ajuste de observaciones y transmisión de errores de un problema real. La actividad se relaciona con los resultados de aprendizaje "Resolver problemas complejos, de manera autónoma, en el ámbito de la disciplina" y "Aplicar de manera efectiva técnicas relacionadas con la búsqueda bibliográfica y el uso de fuentes de datos fiables u otros sistemas de información."

- Criterios de evaluación

Para la evaluación de esta competencia se tendrá en cuenta la resolución de los problemas planteados en las prácticas y la búsqueda bibliográfica de procedimientos alternativos, teniendo en cualquier caso que ha de justificarse la idoneidad del método elegido y las posibles aproximaciones realizadas.

#### Resultados de Aprendizaje

RA5.1 - Identificar, formular y resolver problemas complejos, de manera autónoma, aplicando los principios de la disciplina.

RA5.3 - Adquirir y aplicar nuevos conocimientos según sea necesario, utilizando estrategias de aprendizaje y de gestión del tiempo apropiadas.

## 8. Unidades didácticas

### 1. Bloque I: Estadística y Leyes de Transmisión.

1. UD1.- ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA 1.1.-Introducción histórica al ajuste de observaciones 1.2.-Equivocaciones y errores. Clasificación 1.3.-Variables estadísticas. 1.4.-Medidas de centralización. 1.5.-Medidas de dispersión. 1.6.-Medidas de dependencia lineal. 2.- Distribuciones Estadísticas. 2.1.-Concepto de distribución. 2.2.- Distribución Normal. 2.3.- Distribución Chi-cuadrado. 2.3.1.- Tests de error: concepto y tipos. 2.3.2.- Test de Pearson. 2.4.- t Student. 2.5.- F Snedecor(104E,105E,107E,134E)

2. UD2. DISTRIBUCIONES ESTADÍSTICAS. 2.1 Conceptos previos. 2.2 distribución normal. 2.3 Distribución Chi cuadrado. 2.4 Otras distribuciones(104E,105E,107E,134E)

3. UD3. LEYES DE TRANSMISIÓN DE ERRORES 3.1.- Introducción: concepto de transmisión de errores. 3.2.- Dependencia de variables. Curvas de regresión lineal. Covarianza. Coeficiente de correlación. 3.3.- Estadísticos de aplicación topográfica en funciones no lineales de más de una variable. 3.4.- Aplicación a funciones lineales. 3.5- Sistemas de ecuaciones no lineales y lineales(104E,105E,107E,134E)



## 8. Unidades didácticas

### 2. Bloque II Mínimos Cuadrados. Aplicaciones.

1. UD4.-MÉTODOS DE MÍNIMOS CUADRADOS. 4.1.- Matrices cofactor y de peso. 4.2-Hipótesis de partida. 4.3.-Método de las Ecuaciones de Condición. Aplicación de la notación y cálculo matricial. 4.4.-Método de las Observaciones Indirectas. Aplicación de la notación y cálculo matricial. 4.5.- Estimador de la matriz varianza-covarianza de las incógnitas en el método de las observaciones indirectas y en el de ecuaciones de condición. 4.6.-Estimador de varianza medición peso unidad(104E,105E,107E,134E)

### 3. CONTENIDO PRÁCTICO

1. Práctica 1: Estadística y distribuciones.UD1 + UD2. (E104, E105, E107)
2. Práctica 2: Leyes de transmisión. UD3. (E104, E105, E107)
3. Práctica 3: Mínimos cuadrados. UD4 (E104, E105, E107, E134)

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

UD	TA	SE	PA	PL	PC	PI	EVA	TP	TNP	TOTAL HORAS
1	7,50	0,00	3,50	0,00	--	--	3,00	14,00	30,00	44,00
2	7,50	0,00	4,00	0,00	--	--	2,00	13,50	30,00	43,50
3	--	7,50	0,00	15,00	--	--	5,00	27,50	20,00	47,50
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>15,00</b>	<b>7,50</b>	<b>7,50</b>	<b>15,00</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>10,00</b>	<b>55,00</b>	<b>80,00</b>	<b>135,00</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

Descripción	Nº Actos	Peso (%)
(05) Trabajos académicos	3	15
(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula	3	25
(14) Prueba escrita	3	60

### EVALUACIÓN CONTINUA TEORÍA + PROBLEMAS

Los contenidos teóricos y prácticos se estructuran en dos Bloques:

-Bloque I: Estadística, Distribuciones y Leyes de transmisión

1 Prueba escrita de respuesta abierta. Peso 20%

1 Prueba escrita tipo test. Peso 10%

-Bloque II: Mínimos Cuadrados y Aplicaciones.

1 Prueba escrita de respuesta abierta. Peso 30%

### PRÁCTICAS

3 Trabajos académicos:

Tema 1 y 2 Peso 5%

Tema 3. Peso 5%

Tema 4. Peso 5%

3 Pruebas prácticas de laboratorio (Se responderá a una serie de preguntas sobre la práctica con el fin de evaluar la capacidad del alumno para comprender y analizarla resolución del problema propuesto)

Tema 1 y 2 Peso 5%

Tema 3. Peso 10%

Tema 4. Peso 10%

Respecto a los alumnos con EXENCIÓN DE ASISTENCIA a clase, estarán obligados a realizar y a examinarse de los contenidos individuales de cada una de las PRUEBAS totales. En lo que respecta a fechas de entrega de trabajos y de exámenes, éstas serán las mismas que las que se apliquen al resto del alumnado.

En cuanto al test, a las preguntas de comprensión sobre la práctica y a las pruebas escritas de respuesta abierta, los alumnos que tengan concedida la exención de asistencia a clase y no puedan asistir a la prueba presencial deberán contactar con el profesor por correo electrónico al menos con una semana de antelación sobre la realización de la prueba para acordar cita para realizar la prueba de modo presencial. La realización de esta prueba será, mientras sea posible, anterior a la prueba general para el resto de la clase.

Se contempla dos pruebas de recuperación final. La primera de ellas podrá recuperar la parte correspondiente a la



## 10. Evaluación

teoría+problemas de la asignatura a través de una prueba escrita. El peso se corresponde a un 60% de la asignatura. La segunda se corresponde a la parte práctica, que se podrá recuperar mediante una prueba de respuesta corta en contenido correspondiente al tema 4, siendo el resto no recuperable. El peso de esta prueba se corresponde con un 15%.

Quienes no hayan superado la asignatura por evaluación continua podrán acogerse a realizar una de estas dos pruebas o las dos, si así lo consideran.

Quienes se acojan a esta prueba serán calificados a partir de los resultados obtenidos en esta última, obviando la/s parte/s de la evaluación continua.

El estudiantado podrá concurrir a los actos de recuperación de la asignatura, aun teniendo aprobados los actos de evaluación continua, con objeto de mejorar su calificación final. No obstante, la calificación obtenida en los actos de recuperación podrá suponer una modificación de la calificación final tanto al alza como a la baja.

En las pruebas evaluatorias, se podrá hacer, tras la publicación de las notas provisionales, una posterior comprobación oral para corroborar los conocimientos adquiridos en caso de dudas por parte del profesorado

Uso de herramientas de Inteligencia Artificial en la evaluación

En los trabajos académicos, prácticas y proyectos, el uso de herramientas de Inteligencia Artificial deberá ser explícitamente declarado mediante un breve apartado titulado ¿Uso de herramientas de Inteligencia Artificial?, donde se indicará la herramienta utilizada y la finalidad de su uso.

El uso no declarado o inadecuado de estas herramientas podrá suponer la calificación de cero en la actividad correspondiente y, A CRITERIO DEL PROFESOR ENCARGADO DE LA ACTIVIDAD, la solicitud de una prueba o defensa oral adicional, sin perjuicio de la aplicación de la normativa vigente sobre convivencia universitaria.

Cualquier intento de copia o fraude académico podrá ser objeto de sanción conforme a la Normativa de Convivencia Universitaria y Régimen Disciplinario de la UPV.

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	25	
Práctica Laboratorio	25	



**1. Código:** 14313      **Nombre:** Álgebra Lineal y Geometría I

**2. Créditos:** 6,00      **--Teoría:** 3,00      **--Prácticas:** 3,00      **Carácter:** Formación Básica

**Titulación:** 198-Grado en Matemáticas

**Módulo:** 1-Formación Básica

**Materia:** 1-Matemáticas

**Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

**3. Coordinador:** Thome Coppo, Néstor Javier

**Departamento:** MATEMÁTICA APLICADA

#### 4. Bibliografía

Álgebra Lineal y Geometría I, Teoría y problemas con soluciones, Serie: Textos. Vol. 30 (2025), Sociedad Matemática Mexicana	Thome Coppo, Néstor
Álgebra Lineal y Geometría I, Problemas resueltos, Serie: Textos. Vol. 26 (2023), Sociedad Matemática Mexicana	Thome Coppo, Néstor
Álgebra Lineal y Geometría I Prácticas Informáticas con MATLAB, Serie: Textos. Vol. 25 (2023), Sociedad Matemática Mexicana	Thome Coppo, Néstor
Álgebra lineal y geometría cartesiana	Burgos Román, Juan de.
Álgebra Lineal	S.H. Friedberg, A.J. Insel, L.E. Spence
Álgebra lineal	Grossman, Stanley I.
Álgebra lineal y geometría	Hernández Rodríguez, Eugenio
Álgebra lineal	Hoffman, Kenneth; Kunze, Ray
Linear algebra and its applications	Lay, David C.
Álgebra lineal con métodos elementales	Merino González, Luis M.; Santos, Evangelina
Matrix analysis and applied linear algebra	Meyer, Carl D.
Linear algebra : a modern introduction	Poole, David
Álgebra y Geometría lineal	Raya, Andrés; Rider, Alfonso; Rubio, Rafael
Advanced linear algebra : a concise text with contemporary applications	Yang, Yisong

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

Los contenidos de esta asignatura son fundamentales para el desarrollo de otras materias del Grado de Matemáticas y se utilizan en múltiples aplicaciones. El propósito es que el estudiante adquiera cierta capacidad de formalización de las ideas, de abstracción y de manejo de conceptos matemáticos básicos, todos ellos necesarios en las aplicaciones en diferentes ramas de las ciencias y la tecnología. Se pretende introducir al estudiante en el uso del lenguaje matemático, que asimile los conceptos necesarios para comprender las demostraciones de los resultados, y sea capaz de analizar dichos resultados con sentido crítico. Es probable que los estudiantes conozcan de Bachillerato algunos contenidos de esta asignatura, pero que no hayan sido estudiados con la profundidad y el rigor matemático requeridos. En este sentido, se formalizarán las nociones tanto del Álgebra como de la Geometría conocidos (vistos en 2 y 3 dimensiones sobre el cuerpo de los números reales) al caso de dimensión finita arbitraria sobre un cuerpo arbitrario, y se aplicarán a la resolución de problemas.

##### Contextualización de la asignatura

Álgebra Lineal y Geometría I es una asignatura del primer curso (y primer cuatrimestre) y tiene su continuación natural en las asignaturas Álgebra Lineal y Geometría II de segundo curso y Álgebra Lineal y Geometría III de cuarto curso y, por su naturaleza básica, servirá como herramienta fundamental para otras asignaturas del Grado siendo un requerimiento imprescindible en numerosas aplicaciones de la ingeniería en la actualidad.

#### 6. Conocimientos recomendados

(14314) Cálculo

Los conocimientos recomendados para esta asignatura son los propios del Bachillerato. Será necesario mostrar soltura a la hora de realizar cálculos con los conceptos estudiados tales como: matrices, sistemas de ecuaciones lineales de 2 ecuaciones con 2 incógnitas y 3 ecuaciones con 3 incógnitas, rango y determinantes de matrices de tamaño 2x2 y 3x3, Geometría del plano y del espacio, producto escalar canónico de vectores en 2 y 3 dimensiones.



## 6. Conocimientos recomendados

This subject is an "English Friendly Course" (EFC). As an EFC, the lecturers are willing to tutor, conduct examinations and/or accept papers in English, although classes are taught in Spanish.

## 7. Resultados

### Resultados fundamentales

CG1(GE) Poseer los conocimientos básicos y matemáticos de los distintos módulos que, partiendo de la base de la educación secundaria general, se desarrollan en la propuesta de título de Grado en Matemáticas que se presenta.

FB1(ES) Comprender y aplicar de los conceptos básicos sobre: álgebra lineal, geometría, geometría diferencial, cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales, métodos numéricos, algorítmica numérica, estadística y optimización.

CG2(GE) Saber aplicar los conocimientos básicos y matemáticos de cada módulo a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de las matemáticas y ámbitos en que se aplican directamente.

### Competencias transversales

(5) Responsabilidad y toma de decisiones

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Las actividades a desarrollar relacionadas con la adquisición de la competencia 5.1 son:

1) Lección magistral participativa/Prácticas de aula: ejercicios en un examen parcial y en una prueba final.

2) Trabajo en equipo e individual: ejercicios a realizar en los Laboratorios.

- Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación a utilizar en la competencia 5.1 son:

1) Lección magistral participativa/Prácticas de aula/Visionado de vídeoapuntes: En las lecciones magistrales y en los prácticas de aula se realizarán sondeos y exámenes orales, los cuales no generarán evidencias. Las evidencias se recogerán de ejercicios en el examen parcial y en la prueba final realizados a partir de los ejercicios resueltos en el aula, en los indicados para casa y de los contenidos de las lecciones magistrales y de los vídeoapuntes.

2) Trabajo en equipo e individual: Se pedirán preguntas y ejercicios a entregar en los Laboratorios que serán evaluados, los cuales deberán haberse preparado previamente en casa.

Resultados de Aprendizaje

RA5.1 - Identificar, formular y resolver problemas complejos, de manera autónoma, aplicando los principios de la disciplina.

## 8. Unidades didácticas

1. Preliminares
  1. Función proposicional
  2. Métodos de demostración
  3. Breve introducción a la teoría de conjuntos
  4. Definición de grupo, anillo y cuerpo
2. Matrices
  1. Definición
  2. Tipos especiales de matrices
  3. Álgebra de matrices
  4. Propiedades
  5. Partición de matrices en bloques
3. Sistemas de ecuaciones lineales
  1. Definición
  2. Método de eliminación de Gauss
  3. Clasificación de los sistemas de ecuaciones lineales
4. Rango
  1. Método de Gauss-Jordan



## 8. Unidades didácticas

2. Forma escalonada reducida por filas de una matriz
3. Rango de una matriz
4. Compatibilidad de sistemas de ecuaciones lineales
5. Sistemas de ecuaciones lineales homogéneos
5. Matrices invertibles
  1. Definición
  2. Propiedades
  3. Matrices elementales
  4. Caracterizaciones de matriz invertible
  5. Método de Gauss-Jordan para el cálculo de la matriz inversa
  6. Inversa de una matriz particionada
6. Equivalencia de matrices
  1. Equivalencia por filas y por columnas
  2. Matrices equivalentes
  3. Forma escalonada reducida de una matriz
7. Determinantes
  1. Definición
  2. Propiedades
  3. Aplicación al cálculo de la inversa
8. Espacios vectoriales
  1. Definición
  2. Ejemplos
  3. Combinación lineal
  4. Subespacio vectorial
  5. Subespacio generado
  6. Sistema de generadores
  7. Independencia lineal
  8. Bases
  9. Dimensión
  10. Intersección y suma de subespacios
  11. Suma directa de subespacios
9. Coordenadas en espacios vectoriales
  1. Coordenadas de un vector respecto de una base
  2. Isomorfismo de Descartes
  3. Matriz de cambio de base
  4. Subespacios vectoriales y sistemas homogéneos
  5. Ecuaciones paramétricas y cartesianas de subespacios
10. Espacios euclídeos
  1. Definición
  2. Ejemplos
  3. Norma
  4. Distancia
  5. Ángulo
  6. Ortogonalidad
  7. Base ortonormal
  8. Proceso de ortogonalización de Gram-Schmidt
  9. Complemento ortogonal
  10. Proyección ortogonal y mejor aproximación
  11. Matriz de Gram
  12. Subespacios fundamentales asociados a una matriz
  13. Método de mínimos cuadrados



## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

Se realizarán 6 Prácticas Informáticas de 2 horas cada una; hacen un total de 1,2 créditos. Sus títulos son: Práctica 1: Introducción al cálculo matricial. Práctica 2: Matrices particionadas. Sistemas de ecuaciones lineales. Práctica 3: Inversas, equivalencia de matrices y determinantes. Práctica 4: Espacios vectoriales. Práctica 5: Cambio de bases en espacios vectoriales. Práctica 6: Espacios euclídeos.

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	1,00	--	1,00	--	--	--	--	2,00	4,00	<b>6,00</b>
2	1,00	--	1,00	--	--	1,00	--	3,00	4,00	<b>7,00</b>
3	1,00	--	0,00	--	--	1,00	1,00	3,00	5,00	<b>8,00</b>
4	2,00	--	1,00	--	--	1,00	--	4,00	6,00	<b>10,00</b>
5	2,00	--	1,00	--	--	1,00	1,00	5,00	9,00	<b>14,00</b>
6	2,00	--	1,00	--	--	1,00	--	4,00	6,00	<b>10,00</b>
7	4,00	--	2,00	--	--	1,00	1,50	8,50	13,00	<b>21,50</b>
8	6,00	--	6,00	--	--	2,00	2,50	16,50	25,50	<b>42,00</b>
9	3,00	--	1,00	--	--	2,00	1,00	7,00	11,00	<b>18,00</b>
10	8,00	--	4,00	--	--	2,00	3,00	17,00	26,50	<b>43,50</b>
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>30,00</b>	<b>--</b>	<b>18,00</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>12,00</b>	<b>10,00</b>	<b>70,00</b>	<b>110,00</b>	<b>180,00</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula	6	20
(14) Prueba escrita	2	80

Se realizará Evaluación Continua (EC) a lo largo del cuatrimestre. En la fecha indicada por el profesor, los estudiantes realizarán un Examen Parcial (P); los temas a evaluar se indicarán con suficiente antelación y puntuará un 40% de la Nota Final de la Asignatura (NFA). Se realizará un Examen Final (F) de la segunda parte de la asignatura, en las fechas indicadas por la Escuela, que puntuará un 40% de la NFA. Las Prácticas Informáticas (Pr) se evaluarán durante las sesiones de laboratorio y deberán ser preparadas con antelación a cada sesión; todas puntuarán lo mismo y en total sumarán el 20% de la NFA. Todas las pruebas podrán contener preguntas de contenido teórico o práctico de los temas desarrollados en Teoría de Aula, en Prácticas de Aula o en Prácticas Informáticas y completadas por los estudiantes a partir del material señalado por el profesor y de los Vídeopuntes.

En resumen, la NFA se calcula como sigue:

$$NFA\ 100\% = P\ 40\% + Pr\ 20\% + F\ 40\%.$$

Si  $NFA \geq 5$  puntos (sobre 10), los estudiantes habrán superado (Aprobado por EC) la asignatura siempre que  $F \geq 2,5$  puntos (sobre 10).

Si una vez realizada la EC el estudiante: (A) no ha superado la asignatura, o bien (B) ha aprobado y desea subir la NFA, tendrá la posibilidad de presentarse a un acto de Evaluación Extra (EE), a realizarse también en la fecha establecida por la Escuela. En el caso (B), se evaluará toda la asignatura y deberá solicitarlo al profesor responsable, al menos 3 días hábiles antes de la fecha de la prueba, mediante el envío de un correo electrónico a la dirección oficial del profesor. Al solicitar esta opción el estudiante debe tener en cuenta que la calificación obtenida en este acto de EE podrá suponer una modificación de la calificación final tanto al alza como a la baja; y el 80% de su NFA se calculará exclusivamente con la obtenida en esta última evaluación realizada. En el caso (A), podrá recuperar P (el 40%) y/o F (el 40%), F deberá recuperarlo si en la EC ha sido  $F < 2,5$  y, si sólo recupera uno, se mantendrá la nota del otro.

Una vez realizado el acto de EE, la NFA se calculará de la siguiente forma:

Si el estudiante no se presenta a la Recuperación,  $NFA \geq 5$  y  $F < 2,5$ , la calificación final de la asignatura será de 4 puntos sobre 10 si  $1 \leq F < 2,5$  y de 3 puntos sobre 10 si  $F < 1$ .



## 10. Evaluación

Si el estudiante se presenta a la Recuperación,

$NFA = Pr\ 20\% + Examen/es\ recuperado/s\ (40\%\ si\ recupera\ uno\ y\ 40\%+40\%\ si\ recupera\ los\ dos) + Examen\ no\ recuperado\ (40\%,\ si\ lo\ hubiese).$

El estudiantado con dispensa de asistencia será evaluado con el mismo sistema de evaluación que el resto del estudiantado.

La mención de Matrícula de Honor se otorgará atendiendo al orden objetivo de las calificaciones obtenidas únicamente durante la Evaluación Continua pero no a las obtenidas durante un acto de Evaluación Extra.

En caso de dudas sobre la autoría o sobre las condiciones en las que se ha realizado un acto de evaluación (indicios sobre el uso de IA u otras herramientas no permitidas), el profesorado podrá requerir al estudiantado afectado que realice una defensa oral de los resultados plasmados en dicha prueba y, como consecuencia, adecuar la nota.

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	0	
Teoría Seminario	0	
Práctica Aula	0	
Práctica Laboratorio	0	
Práctica Informática	0	Las prácticas informáticas son obligatorias.
Práctica Campo	0	



**1. Código:** 14328      **Nombre:** Álgebra Lineal y Geometría II

**2. Créditos:** 6,00      **--Teoría:** 3,00      **--Prácticas:** 3,00      **Carácter:** Obligatorio

**Titulación:** 198-Grado en Matemáticas

**Módulo:** 2-Formación Específica

**Materia:** 6-Álgebra Lineal y Geometría

**Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

**3. Coordinador:** Mas Marí, José

**Departamento:** MATEMÁTICA APLICADA

#### 4. Bibliografía

Álgebra lineal con métodos elementales  
Álgebra lineal y geometría cartesiana  
Álgebra lineal y geometría  
Movimientos y simetrías  
Álgebra lineal

Merino González, Luis M.  
Burgos Romázn, Juan de.  
Hernández Rodríguez, Eugenio  
Blanco Martín, María Francisca  
Grossman, Stanley I.

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

El propósito fundamental de esta asignatura es que el alumno adquiera cierta capacidad de formalización de las ideas, de abstracción y de manejo de conceptos matemáticos básicos, todos ellos necesarios en las aplicaciones en diferentes ramas de las ciencias y la tecnología, así como los conocimientos y herramientas específicos del Álgebra Lineal y la Geometría y de algunas de sus aplicaciones. Se pretende profundizar en el uso del lenguaje matemático, de forma que el estudiante se familiarice más con los conceptos necesarios para comprender las demostraciones de los resultados, y que pueda analizarlos con sentido crítico. Álgebra Lineal y Geometría II es continuación de la asignatura Álgebra Lineal y Geometría I y a su vez continúa en la asignatura Álgebra Lineal y Geometría III. Se profundizará en el conocimiento de las estructuras de los espacios vectoriales y de las aplicaciones entre ellos, así como de los espacios euclídeos estudiados en ALGI. Analizar las matrices como representaciones de aplicaciones lineales respecto de bases específicas permitirá introducir diferentes formas de factorizarlas, que a su vez permiten entender sus propiedades y aplicarlas a la resolución de problemas diferentes.

Por otra parte, dada la naturaleza básica, de esta asignatura servirá como herramienta fundamental para otras asignaturas del Grado siendo un requerimiento imprescindible en numerosas aplicaciones de la ingeniería.

This subject is an "English Friendly Course" (EFC). As an EFC, the lecturers are willing to tutor, conduct examinations and/or accept papers in English, although classes are taught in Spanish. It means that this is a subject where international students with a basic level of Spanish (usually A2), who manage much better in English, are especially welcome.

##### Contextualización de la asignatura

La asignatura se enmarca en el primer cuatrimestre del segundo curso, como continuación de la asignatura Álgebra Lineal y Geometría I. Junto con esta es fundamental para el seguimiento de la asignatura Álgebra Lineal y Geometría III.

Además, al ser una parte muy específica de Álgebra, muchos conceptos son de esta área. Las propiedades de las matrices que se estudian en esta asignatura: diagonalización, forma de Jordan, descomposición en valores singulares, ... se utilizan en diferentes ramas de la ingeniería y de la propia matemática.

#### 6. Conocimientos recomendados

(14313) Álgebra Lineal y Geometría I

(14337) Resolución numérica de sistemas lineales y no lineales



## 7. Resultados

### Resultados fundamentales

CB4(GE) Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CG1(GE) Poseer los conocimientos básicos y matemáticos de los distintos módulos que, partiendo de la base de la educación secundaria general, se desarrollan en la propuesta de título de Grado en Matemáticas que se presenta.

CG2(GE) Saber aplicar los conocimientos básicos y matemáticos de cada módulo a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de las matemáticas y ámbitos en que se aplican directamente.

FE03(ES) Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.

FE01(ES) Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de las matemáticas, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.

FE02(ES) Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de las matemáticas.

CG4(GE) Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía en disciplinas científicas en las que las Matemáticas tienen un papel significativo.

### Competencias transversales

#### (4) Comunicación efectiva

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia  
Realización de exámenes

- Criterios de evaluación

Se evaluará la forma de comunicar en las diferentes pruebas escritas

Resultados de Aprendizaje

RA4.1 - Estructurar el discurso para favorecer la comprensión de los objetivos, acciones y/o resultados de un trabajo propio.

## 8. Unidades didácticas

### 1. Aplicaciones lineales

1. Definición de aplicación lineal y propiedades elementales.

2. Núcleo e imagen de una aplicación lineal.

3. Aplicaciones lineales inyectivas, sobreyectivas. Isomorfismos.

4. Linealidad: generación, dependencia y bases (determinación de una base del núcleo y de la imagen).

5. Operaciones con aplicaciones lineales. El espacio vectorial de todas las aplicaciones lineales. Composición e inversa de una aplicación lineal.

6. Matriz asociada a una aplicación lineal. Coordenadas de un vector imagen.

7. Teorema de la dimensión: rango y nulidad de una aplicación lineal. Caracterización de monomorfismos, epimorfismos e isomorfismos.

8. El teorema fundamental de las aplicaciones lineales.

9. El grupo general lineal.

10. Espacios vectoriales isomorfos.

11. Matriz asociada a una aplicación lineal. Cambio de bases. Orientación de una base. Matrices de las operaciones.

12. Espacio vectorial cociente: congruencia módulo un subespacio, primer teorema de isomorfía. Base y dimensión.

13. Producto directo de espacios vectoriales. Relación con la suma directa, proyecciones asociadas a una suma directa

14. Homotecias vectoriales. Endomorfismos proyectores, simetrías oblicuas.

15. Espacio dual. Hiperplanos y formas lineales, ecuación implícita de un hiperplano.

16. Proyecciones sobre hiperplanos y rectas. Simetrías especulares axiales. Simetrías especulares axiales.

17. Aplicación lineal traspuesta.

### 2. Diagonalización y Forma canónica de Jordan

1. Equivalencia y semejanza de matrices.



## 8. Unidades didácticas

2. Diagonalización de matrices: valores y vectores propios.
3. Polinomio característico: multiplicidad algebraica y geométrica.
4. Endomorfismos y matrices diagonalizables: caracterización.
5. Espacio hermítico. Producto hermítico. Matriz hermítica, unitaria y normal.
6. Diagonalización ortogonal de matrices simétricas.
7. Diagonalización de matrices hermíticas. Teorema espectral para matrices normales.
8. Forma canónica de Jordan: bloques, matriz de Jordan y subespacios propios generalizados.
9. Subespacio máximo y una base.
10. Forma de Jordan real.
3. Formas bilineales y cuadráticas
  1. Formas bilineales y cuadráticas
  2. Formas bilineales y cuadráticas en un espacio euclídeo
  3. Ley de inercia de las formas cuadráticas
  4. Formas cuadráticas y matrices definidas y semidefinidas. Clasificación.
  5. Diagonalización simultánea de formas cuadráticas-
4. Aplicaciones ortogonales
  1. Geometría elemental del plano y del espacio.
  2. Definición de aplicación ortogonal.
  3. Equivalencia entre aplicación ortogonal y la conservación de la norma.
  4. Relación entre aplicación ortogonal e inyectividad. Espacios euclídeos isomorfos.
  5. Aplicaciones ortogonales y bases ortonormales.
  6. El grupo ortogonal. Matriz de un endomorfismo ortogonal. Isometría: rotación y reflexión.
  7. Homotecias vectoriales. Endomorfismos proyectores. Simetrías ortogonales y oblicuas. Giro en el plano y en un espacio de dimensión  $n \geq 3$ . Semejanzas lineales.
  8. El homomorfismo determinante del grupo ortogonal (conjunto de rotaciones) y el grupo lineal especial.
  9. Clasificación de isometrías en el plano y en el espacio. Forma canónica general (Jordan) de una isometría en un espacio  $n$ -dimensional.
  10. Teorema de Cartan-Dieudonné.
  11. Grupos ortogonales en dimensión dos y tres: rotaciones y reflexiones en el plano euclídeo y en el espacio euclídeo tridimensional.
  12. Estructura de las aplicaciones lineales no singulares.
  13. Descomposición en valores singulares.

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

Están previstas 6 prácticas informáticas de 2h cada una (1.2 créditos), que son:

Práctica 1: Aplicaciones lineales 1.

Práctica 2: Aplicaciones lineales 2.

Práctica 3: Diagonalización y forma canónica de Jordan 1.

Práctica 4: Diagonalización y forma canónica de Jordan 2.

Práctica 5: Formas cuadráticas y espacios hermíticos.

Práctica 6: Aplicaciones ortogonales.

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
<b>1</b>	10,00	--	6,00	--	--	4,00	2,00	22,00	22,00	<b>44,00</b>
<b>2</b>	10,00	--	6,00	--	--	5,00	3,00	24,00	22,00	<b>46,00</b>
<b>3</b>	2,00	--	2,00	--	--	1,00	1,00	6,00	18,00	<b>24,00</b>
<b>4</b>	8,00	--	4,00	--	--	2,00	2,00	16,00	20,00	<b>36,00</b>
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>30,00</b>	--	<b>18,00</b>	--	--	<b>12,00</b>	<b>8,00</b>	<b>68,00</b>	<b>82,00</b>	<b>150,00</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación



## 10. Evaluación

### Descripción

- (15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula  
(14) Prueba escrita

<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
1	20
2	80

La asignatura se divide en teoría de aula, prácticas de aula y prácticas informáticas.

Los diferentes elementos de evaluación se detallan a continuación y conforman la Evaluación Continua del estudiante a lo largo del cuatrimestre.

- Se realizarán dos exámenes. Ambos tendrán un peso del 40% en la nota final el primero será a mitad de curso y el segundo, a final de curso. El primer examen será del tema 1 y parte del tema 2 (diagonalización) y el final del resto de la asignatura.
- Las Prácticas Informáticas se evaluarán realizando un examen de las mismas a final de curso

Para superar la asignatura mediante evaluación continua se deberá obtener al menos un 3 en cada uno de los exámenes. La nota de curso, NC, debe ser mayor o igual que 5. La nota de curso se calcula según la fórmula

Si  $\min(\text{Nota Primer Examen}; \text{Nota Segundo Examen}) \geq 3$

$$NC = 0,4 \times \text{Nota Primer Examen} + 0,4 \times \text{Nota Segundo Examen} + 0,2 \times NI$$

donde NI = Nota examen Prácticas Informáticas.

en otro caso

$$NC = \min(0,4 \times \text{Nota Primer Examen} + 0,4 \times \text{Nota Segundo Examen} + 0,2 \times NI, 4) \quad (1)$$

Aquellos estudiantes que no superen la asignatura por evaluación continua,  $NC < 5$ , podrán presentarse a la recuperación del examen final.

La nota final, NF, se calculará:

CASO 1) Si  $\min(\text{Nota Primer Examen}; \text{Nota Segundo Examen}) \geq 3$  y  $NC \geq 5$ , y no se realiza el examen final para subir nota, entonces  $NF = NC$ .

CASO 2) Si  $\min(\text{Nota Primer Examen}; \text{Nota Segundo Examen}) < 3$  o  $NC < 5$ .

Se podrán recuperar una o más de las siguientes notas:

- Las prácticas informáticas.
- Recuperación del primer examen.
- Recuperación del segundo examen.

En todos los casos se realizará un examen similar a los de la evaluación por curso.

La nota final se calculará sustituyendo en la fórmula (1) las calificaciones originales por las obtenidas en la recuperación.

Alternativamente se podrán recuperar los dos exámenes haciendo un único examen de los contenidos de toda la asignatura.

En este caso la nota final se calculará sustituyendo en (1) el sumando  $0,4 \times \text{Nota Primer Examen} + 0,4 \times \text{Nota Segundo Examen}$

por  $0,8 \times \text{Nota Examen Recuperación Asignatura}$ . Es decir,

$$NF = 0,8 \times \text{Nota examen de recuperación} + 0,2 \times NI$$

**ALUMNOS QUE HABIENDO APROBADO LA ASIGNATURA POR CURSO QUIERAN SUBIR NOTA.**

Deberán presentarse, previa comunicación, al examen de recuperación de toda la asignatura.

Su nota final se calculará aplicando la fórmula anterior.

**ALUMNOS CON DISPENSA DE ASISTENCIA**

Deberán presentarse al examen de recuperación y realizar un trabajo sobre las prácticas, a no ser que las hayan realizado. Su nota final será también

$$NF = 0,8 \times \text{Nota examen de recuperación} + 0,2 \times NI$$

**MATRÍCULAS DE HONOR.**



## 10. Evaluación

Para obtener matrícula de honor se ha de obtener una nota de curso mayor que 9, no se considerará la nota obtenida en la evaluación de recuperación. Las matrículas de honor se otorgarán por el orden de notas.

### IMPORTANTE:

Si un alumno ha perdido el derecho a ser evaluado en un acto de evaluación por aplicación de la Normativa de Integridad Académica (NIA), no podrá acogerse a la evaluación continua y deberá realizar una prueba final correspondiente al 100% de la calificación de la asignatura.

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	40	
Teoría Seminario	0	No procede
Práctica Aula	40	
Práctica Laboratorio	0	No procede
Práctica Informática	0	Las prácticas de informática son obligatorias
Práctica Campo	0	No procede



- 1. Código:** 14329      **Nombre:** Álgebra Lineal y Geometría III
- 2. Créditos:** 6,00      **--Teoría:** 3,00      **--Prácticas:** 3,00      **Carácter:** Obligatorio
- Titulación:** 198-Grado en Matemáticas
- Módulo:** 2-Formación Específica      **Materia:** 6-Álgebra Lineal y Geometría
- Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN
- 3. Coordinador:** Thome Coppo, Néstor Javier
- Departamento:** MATEMÁTICA APLICADA

#### 4. Bibliografía

Álgebra Lineal y Geometría III. Apuntes de clase  
Geometría afín y euclídea  
Movimientos y simetrías  
Curso de álgebra y geometría [Recurso electrónico-En línea]  
Geometry I  
Álgebra lineal y geometría  
Geometrías lineales y grupos de transformaciones

Geometric Methods and Applications : For Computer Science and Engineering  
Álgebra lineal y geometría : curso teórico-práctico  
Álgebra lineal y geometría

Álgebra lineal con métodos elementales  
Geometric linear algebra. Volume 1  
Geometric linear algebra. Volume 2  
Álgebra y Geometría cuadrática  
Affine Maps, Euclidean Motions and Quadrics  
Álgebra lineal y geometría  
Geometría afín y proyectiva

Thome Coppo, Néstor  
Álamo Antúnez, Nieves; Flores, José Luis  
Blanco Martín, María Francisca  
De Burgos Román, Juan  
Berger, M.  
Castellet, Manuel; Llerena, Irene  
Costa González, Antonio F.; Lafuente López, Javier  
Gallier, Jean.

García García, José; López Pellicer, Manuel  
Hernández Rodríguez, Eugenio; Vázquez Gallo, María Jesús; Zurro Moro, María Ángeles  
Merino, Luis; Santos, Evangelina  
I-Hsiung, Lin  
I-Hsiung, Lin  
Raya, Andrés; Rider, Alfonso; Rubio, Rafael  
Reventós Tarrida, Agustí.  
Sancho San Román, Juan  
Zamora Saiz, Alfonso; Barge Yáñez, Héctor

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

En esta asignatura se profundiza en los conocimientos de la geometría lineal y cuadrática comenzados en asignaturas previas. Se utiliza la estructura algebraica de espacio vectorial y la forma de relacionar dos de ellos, mediante las aplicaciones lineales, para el estudio de los espacios afines y de las aplicaciones afines. A partir de la estructura algebraica de espacio euclídeo y de las aplicaciones ortogonales que los relacionan se aborda el análisis de los espacios afines euclídeos y de las isometrías afines poniendo énfasis en los movimientos rígidos en 2 y 3 dimensiones; se generaliza al caso de semejanzas afines. Mediante la diagonalización de matrices simétricas y los conocimientos adquiridos sobre formas cuadráticas se realizan las clasificaciones afín y euclídea de cónicas y cuádricas.

##### Contextualización de la asignatura

Esta asignatura, de Carácter Obligatorio, corresponde a la Materia Álgebra Lineal y Geometría, dentro del Módulo Común del Plan de Estudios, y es la continuación natural de las asignaturas Álgebra Lineal y Geometría I y Álgebra Lineal y Geometría II. Dentro de este plan, se sitúa en el primer cuatrimestre del Cuarto Curso. Por su naturaleza básica, esta asignatura constituye una herramienta fundamental para el desarrollo de numerosas aplicaciones de la ingeniería y la técnica en la actualidad.

This subject is an "English Friendly Course" (EFC). As an EFC, the lecturers are willing to tutor, conduct examinations and/or accept papers in English, although classes are taught in Spanish.

#### 6. Conocimientos recomendados

- (14313) Álgebra Lineal y Geometría I
- (14323) Cálculo en varias variables
- (14328) Álgebra Lineal y Geometría II
- (14330) Estructuras Algebraicas I
- (14331) Estructuras Algebraicas II



## 6. Conocimientos recomendados

Para un seguimiento dinámico de la asignatura es imprescindible manejar con fluidez los conceptos y propiedades de espacio vectorial, aplicación lineal, espacio euclídeo, aplicación ortogonal, diagonalización de matrices simétricas y formas cuadráticas vistos en las asignaturas Álgebra Lineal y Geometría I y Álgebra Lineal y Geometría II, así como los conceptos de grupo y acciones de grupos vistos en Estructuras Algebraicas I y el de cuerpo estudiado en Estructuras Algebraicas II.

## 7. Resultados

### Resultados fundamentales

CB1(GE) Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2(GE) 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.

CB3(GE) Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB4(GE) Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

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

CG1(GE) Poseer los conocimientos básicos y matemáticos de los distintos módulos que, partiendo de la base de la educación secundaria general, se desarrollan en la propuesta de título de Grado en Matemáticas que se presenta.

FE08(ES) Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en matemáticas y resolver problemas.

CG4(GE) Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía en disciplinas científicas en las que las Matemáticas tienen un papel significativo.

FE01(ES) Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de las matemáticas, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.

FE02(ES) Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de las matemáticas.

FE03(ES) Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.

FE04(ES) Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales, y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.

CG2(GE) Saber aplicar los conocimientos básicos y matemáticos de cada módulo a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de las matemáticas y ámbitos en que se aplican directamente.

### Competencias transversales

#### (3) Trabajo en equipo y liderazgo

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Las actividades a desarrollar relacionadas con la adquisición de la competencia 3.1 son:

- 1) Lección magistral participativa/Prácticas de aula: ejercicios en un examen parcial y en una prueba final.
- 2) Trabajo en equipo e individual: ejercicios a realizar en los Laboratorios.

- Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación a utilizar en la competencia 3.1 son:

- 1) Lección magistral participativa/Prácticas de aula: En las lecciones magistrales y en los prácticas de aula se realizarán



## 7. Resultados

### Competencias transversales

sondeos y exámenes orales, los cuales no generarán evidencias. Las evidencias se recogerán de ejercicios en el examen parcial y en la prueba final realizados a partir de los ejercicios resueltos en el aula, en los indicados para casa y de los contenidos de las lecciones magistrales.

2) Trabajo en equipo e individual: Se pedirán preguntas y ejercicios a entregar en los Laboratorios que serán evaluados, los cuales deberán haberse preparado previamente en casa.

#### Resultados de Aprendizaje

RA3.1 - Funcionar eficazmente en un equipo cuyos miembros juntos brinden liderazgo y creen un entorno colaborativo e inclusivo en la organización y coordinación del trabajo.

## 8. Unidades didácticas

1. Espacios afines
  1. Definición
  2. Subespacios afines y variedades afines
  3. Sistema de referencia cartesiana
  4. Combinación afín de puntos
  5. Subespacio afín generado
  6. Sistema de puntos afinmente generadores
  7. Puntos afinmente independientes
  8. Sistema de referencia afín
  9. Operaciones con subespacios afines
  10. Subespacios afines y sistemas lineales no homogéneos
  11. Posición relativa de dos subespacios afines
2. Aplicaciones afines
  1. Definición
  2. Existencia y unicidad de aplicaciones afines
  3. Propiedades de las aplicaciones afines: composición e inversión
  4. Espacios afines isomorfos
  5. Propiedades geométricas: incidencia y paralelismo
  6. Expresión matricial de una aplicación afín
  7. Puntos fijos y subespacios invariantes
  8. Ejemplos de aplicaciones afines notables
3. Espacios afines euclídeos
  1. Definición
  2. Ortogonalidad
  3. Distancia
  4. Ángulos
4. Isometrías y semejanzas en espacios afines euclídeos
  1. Definición de isometría afín y semejanza afín
  2. Caracterización y propiedades de las isometrías afines
  3. Espacios afines euclídeos isomorfos
  4. Movimientos rígidos
  5. Clasificación de los movimientos en espacios afines euclídeos de dimensión 2 y 3
  6. Teorema de Cartan-Dieudonné
  7. Caracterización y propiedades de las semejanzas afines
5. Cónicas y cuádricas
  1. Cónicas



## 8. Unidades didácticas

2. Clasificación afín y euclídea
3. Cuádricas
4. Clasificación afín y euclídea
5. Introducción a hipercuádricas
6. Geometrías lineales según Klein
  1. Algunos grupos importantes
  2. Definición de Geometría y grupos de transformaciones
  3. Geometrías lineales según el Programa de Erlanguen

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

Se realizarán 6 Prácticas Informáticas de 2 horas cada una; hacen un total de 1,2 créditos. Los títulos de las prácticas son: Práctica 1: Espacios afines. Práctica 2: Aplicaciones afines. Práctica 3: Espacios afines euclídeos. Práctica 4: Isometrías afines. Práctica 5: Cónicas. Práctica 6: Cuádricas.

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	11,00	--	6,00	--	--	2,00	--	19,00	40,00	<b>59,00</b>
2	10,00	--	6,00	--	--	2,00	0,00	18,00	40,00	<b>58,00</b>
3	3,00	--	2,00	--	--	2,00	--	7,00	10,00	<b>17,00</b>
4	3,00	--	3,00	--	--	2,00	--	8,00	18,00	<b>26,00</b>
5	1,00	--	1,00	--	--	4,00	--	6,00	8,00	<b>14,00</b>
6	2,00	--	--	--	--	--	--	2,00	4,00	<b>6,00</b>
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>30,00</b>	<b>--</b>	<b>18,00</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>12,00</b>	<b>0,00</b>	<b>60,00</b>	<b>120,00</b>	<b>180,00</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula	6	20
(14) Prueba escrita	2	80

Se realizará Evaluación Continua (EC) a lo largo del cuatrimestre. En la fecha indicada por el profesor, los estudiantes realizarán un Examen Parcial (P); los temas a evaluar se indicarán con suficiente antelación y puntuará un 40% de la Nota Final de la Asignatura (NFA). Se realizará un Examen Final (F) de la segunda parte de la asignatura, en las fechas indicadas por la Escuela, que puntuará un 40% de la NFA. Las Prácticas Informáticas (Pr) se evaluarán durante las sesiones de laboratorio y deberán ser preparadas con antelación a cada sesión; todas puntuarán lo mismo y en total sumarán el 20% de la NFA. Todas las pruebas podrán contener preguntas de contenido teórico o práctico de los temas desarrollados en Teoría de Aula, en Prácticas de Aula o en Prácticas Informáticas y completadas por los estudiantes a partir del material señalado por el profesor y de los Vídeoapuntes.

En resumen, la NFA se calcula como sigue:

$$NFA\ 100\% = P\ 40\% + Pr\ 20\% + F\ 40\%.$$

Si  $NFA \geq 5$  puntos (sobre 10), los estudiantes habrán superado (Aprobado por EC) la asignatura siempre que  $F \geq 2,5$  puntos (sobre 10).

Si una vez realizada la EC el estudiante: (A) no ha superado la asignatura, o bien (B) ha aprobado y desea subir la NFA, tendrá la posibilidad de presentarse a un acto de Evaluación Extra (EE), a realizarse también en la fecha establecida por la Escuela. En el caso (B), se evaluará toda la asignatura y deberá solicitarlo al profesor responsable, al menos 3 días hábiles antes de la fecha de la prueba, mediante el envío de un correo electrónico a la dirección oficial del profesor. Al solicitar esta opción el estudiante debe tener en cuenta que la calificación obtenida en este acto de EE podrá suponer una modificación de la calificación final tanto al alza como a la baja; y el 80% de su NFA se calculará exclusivamente con la obtenida en esta última evaluación realizada. En el caso (A), podrá recuperar P (el 40%) y/o F (el 40%), F deberá recuperarlo si en la EC ha sido  $F < 2,5$



## 10. Evaluación

y, si sólo recupera uno, se mantendrá la nota del otro.

Una vez realizado el acto de EE, la NFA se calculará de la siguiente forma:

Si el estudiante no se presenta a la Recuperación,  $NFA \geq 5$  y  $F < 2,5$ , la calificación final de la asignatura será de 4 puntos sobre 10 si  $1 \leq F < 2,5$  y de 3 puntos sobre 10 si  $F < 1$ .

Si el estudiante se presenta a la Recuperación,

$NFA = Pr\ 20\% + Examen/es\ recuperado/s\ (40\%\ si\ recupera\ uno\ y\ 40\%+40\%\ si\ recupera\ los\ dos) + Examen\ no\ recuperado\ (40\%,\ si\ lo\ hubiese).$

El estudiantado con dispensa de asistencia será evaluado con el mismo sistema de evaluación que el resto del estudiantado.

La mención de Matrícula de Honor se otorgará atendiendo al orden objetivo de las calificaciones obtenidas únicamente durante la Evaluación Continua pero no a las obtenidas durante un acto de Evaluación Extra.

En caso de dudas sobre la autoría o sobre las condiciones en las que se ha realizado un acto de evaluación (indicios sobre el uso de IA u otras herramientas no permitidas), el profesorado podrá requerir al estudiantado afectado que realice una defensa oral de los resultados plasmados en dicha prueba y, como consecuencia, adecuar la nota.

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	0	
Teoría Seminario	0	
Práctica Aula	0	
Práctica Laboratorio	0	
Práctica Informática	0	Las prácticas informáticas son obligatorias.
Práctica Campo	0	



**1. Código:** 14316      **Nombre:** Análisis numérico

**2. Créditos:** 6,00      **--Teoría:** 3,00      **--Prácticas:** 3,00      **Carácter:** Formación Básica

**Titulación:** 198-Grado en Matemáticas

**Módulo:** 1-Formación Básica

**Materia:** 1-Matemáticas

**Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

**3. Coordinador:** Cordero Barbero, Alicia

**Departamento:** MATEMÁTICA APLICADA

#### 4. Bibliografía

Análisis numérico  
Numerical analysis : A practical approach  
Análisis numérico con aplicaciones  
Problemas resueltos de métodos numéricos

Burden, Richard L.  
Maron, M.J.  
Gerald, Curtis F.  
Torregrosa Sánchez, Juan Ramón | Torregrosa Sánchez, Juan Ramón | Hueso Pagoaga, José Luis | Hueso Pagoaga, José Luis | Cordero Barbero, Alicia | Cordero Barbero, Alicia | Martínez Molada, Eulalia | Martínez Molada, Eulalia  
Aràndiga, Francesc  
Aràndiga, Francesc | Donat, Rosa | Mulet, Pep | Amat, Sergio | Arnau, José Vicente | Peris, Rosa

Càlcul numèric  
Aproximació numèrica

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

Interpolación y aproximación de funciones. Derivación e integración numéricas. Resolución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias: problemas de valor inicial y problemas de frontera. Resolución numérica de ecuaciones algebraicas. Mínimos cuadrados lineales y no lineales.

##### Contextualización de la asignatura

Esta es la primera asignatura de Análisis Numérico de la titulación, en la que se introducen los elementos básicos de esta disciplina. Se apoya en el Cálculo y Álgebra Lineal y Geometría I de primer cuatrimestre, así como en la asignatura de Ecuaciones Diferenciales I, que es de impartición simultánea.

#### 6. Conocimientos recomendados

(14313) Álgebra Lineal y Geometría I  
(14314) Cálculo  
(14317) Ecuaciones Diferenciales I  
(14321) Programación



## 7. Resultados

### Resultados fundamentales

CB4(GE) Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

FB1(ES) Comprender y aplicar de los conceptos básicos sobre: álgebra lineal, geometría, geometría diferencial, cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales, métodos numéricos, algorítmica numérica, estadística y optimización.

CG3(GE) Saber reunir e interpretar datos relevantes (normalmente de carácter matemático) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

### Competencias transversales

#### (4) Comunicación efectiva

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Dado que deben realizar un trabajo académico en grupo, se pretende que desarrollen el mismo con una redacción formal, coherente y lógica, matemáticamente.

- Criterios de evaluación

El trabajo académico forma parte de la evaluación de la asignatura, con un peso del 20%

Resultados de Aprendizaje

RA4.2 - Desarrollar textos profesionales o informes científico-técnicos según las convenciones propias de la disciplina.

## 8. Unidades didácticas

1. Introducción al Cálculo Numérico
2. Interpolación y aproximación
  1. Métodos numéricos para resolver ecuaciones de un variable  $f(x)=0$
  2. Interpolación y aproximación polinomial
  3. Teoría de aproximación: mínimos cuadrados, transformada discreta y rápida de Fourier
  4. Diferenciación e integración numérica
3. Resolución numérica de ecuaciones diferenciales
  1. Solución numérica de problemas de valor inicial para ecuaciones diferenciales ordinarias
  2. Solución numérica de problemas de frontera para ecuaciones diferenciales ordinarias
4. Resolución numérica de problemas de optimización

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

Las 12 horas de prácticas de laboratorio se corresponden con los 1,2 créditos asignados en el plan de estudios.

Los títulos de las prácticas de laboratorio son:

- \* Métodos iterativos para aproximar raíces simples de ecuaciones no lineales.
- \* Métodos iterativos para aproximar raíces múltiples de ecuaciones no lineales.
- \* Polinomios de interpolación de Newton y Lagrange.
- \* Integración numérica con nodos aleatorios.
- \* Resolución numérica de problemas de valor inicial.
- \* Resolución numérica de problemas de contorno.

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	2,00	--	0,00	--	--	2,00	--	4,00	10,00	<b>14,00</b>
2	15,00	--	9,00	--	--	4,00	2,00	30,00	40,00	<b>70,00</b>
3	8,00	--	3,00	--	--	6,00	2,00	19,00	40,00	<b>59,00</b>
4	5,00	--	6,00	--	--	0,00	1,00	12,00	20,00	<b>32,00</b>
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>30,00</b>	<b>--</b>	<b>18,00</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>12,00</b>	<b>5,00</b>	<b>65,00</b>	<b>110,00</b>	<b>175,00</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

### Descripción

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(14) Prueba escrita	2	80
(05) Trabajos académicos	1	20



## 10. Evaluación

El contenido de la asignatura se dividirá en dos exámenes, que incluyen teoría, problemas y prácticas. Durante el periodo lectivo, se hará un primer parcial con un peso del 40%. En el segundo acto de evaluación, en las fechas previstas por la escuela, se realizará otro examen con un peso del 40%.

La nota mínima de cada parcial será de 4.

Las pruebas tendrán su recuperación correspondiente dentro del periodo de exámenes. En el examen final se tendrá que recuperar, al menos, cualquier parcial que esté por debajo de 4.

El 20% restante de la nota de la asignatura se obtendrá mediante un trabajo en grupo. Dicho trabajo se entregará por escrito y se convocará a cada grupo para su exposición en el despacho.

El estudiante que, teniendo la asignatura aprobada, se presente a los exámenes de recuperación se quedará con la nota más alta.

Los estudiantes con dispensa de asistencia tendrán la misma forma de evaluación que sus compañeros, adaptándola a cada situación particular previo contacto con los profesores.

La asignación de MH y la nota final para alumnos que, no superando la nota mínima, les salga una media de aprobado, seguirá la normativa de la Escuela.

Esta asignatura es "English friendly".

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	40	
Teoría Seminario	0	
Práctica Aula	40	
Práctica Laboratorio	40	
Práctica Informática	0	
Práctica Campo	0	



**1. Código:** 11338      **Nombre:** Bases de datos

**2. Créditos:** 6,00      **--Teoría:** 3,00      **--Prácticas:** 3,00      **Carácter:** Formación Básica

**Titulación:** 153-Grado en Ingeniería Geomática y Topografía

**Módulo:** 1-Formación Básica      **Materia:** 3-Informática

**Centro:** E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

**3. Coordinador:** Marzal Calatayud, Eliseo Jorge

**Departamento:** SISTEMAS INFORMÁTICOS Y COMPUTACIÓN

#### 4. Bibliografía

Fundamentos de sistemas de bases de datos  
Bases de datos relacionales  
Introducción a los sistemas de bases de datos  
Spatial databases : with application to GIS

Elmasri, Ramez  
Celma Giménez, Matilde  
Date, Chris J.  
Rigaux, Philippe

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

El desarrollo curricular se centra en la arquitectura de los sistemas de gestión de bases de datos relacionales y en los criterios de diseño que garantizan la integridad, la eficiencia y la escalabilidad de los repositorios informativos. Desde una perspectiva de articulación académica, la asignatura funciona como nexo de unión con las materias de carácter proyectual del tercer y cuarto curso, asegurando que la información georreferenciada se gestione con estándares técnicos compatibles con el catastro, la ordenación del territorio y los sistemas de posicionamiento. La incorporación específica de las particularidades de las bases de datos cartográficas introduce una capa de especialización que alinea el tratamiento de los datos espaciales con los protocolos internacionales de intercambio y la infraestructura de información territorial.

La vigencia formativa de esta materia se sustenta en su capacidad para estructurar proyectos geomáticos complejos, donde la arquitectura del almacenamiento determina la fiabilidad de los análisis posteriores y la toma de decisiones. El enfoque pedagógico prioriza la aplicación práctica de modelos relacionales y la formulación de consultas estandarizadas, contextualizadas en la creación de un sistema de información territorial. Con este planteamiento, la asignatura cierra una fase básica de formación técnica que habilita la integración de fuentes de datos heterogéneas, garantizando una base operativa sólida para la innovación en ingeniería geomática y la investigación matemática aplicada al territorio.

##### Contextualización de la asignatura

La asignatura Bases de datos se incorpora al segundo curso de la titulación como un elemento estructurante para la gestión técnica de la información en ámbitos geomáticos y matemáticos. Su razón de ser reside en proporcionar el marco metodológico necesario para la organización, almacenamiento y recuperación sistemática de datos, articulando la transición entre los fundamentos teóricos previos y la implementación de sistemas de información aplicados. En un plan de estudios orientado a la ingeniería y la investigación territorial, esta materia consolida un pilar fundamental que permite tratar la incertidumbre y la complejidad de los datos mediante esquemas rigurosos y normalizados.

Además, la asignatura proporciona una base para el desarrollo y el análisis de datos de datos con información georeferenciada. Los estudiantes aprenderán diferentes aspectos sobre los modelos de datos, lenguajes de consulta, diseño de bases de datos, teniendo siempre en mente el uso de base de datos cartográficas.

#### 6. Conocimientos recomendados

(11333) Álgebra  
(11337) Informática  
(11350) Sistemas de información geográfica  
(11366) Matemática aplicada

\* Nociones básicas de lógica y álgebra elemental (operaciones con conjuntos, tablas y relaciones), esenciales para comprender el modelo relacional de datos y las restricciones de integridad.

\* Familiaridad con la organización de la información en formato tabular y la identificación de entidades y atributos, base fundamental para interpretar esquemas y estructurar datos.

\* Competencia informática básica: manejo autónomo del sistema operativo, gestión de archivos.

\* Nociones elementales de programación estructurada o pseudocódigo, que facilitan la comprensión de la lógica procedimental aplicada a la escritura de sentencias SQL y a la actualización de registros.



## 6. Conocimientos recomendados

\* Capacidad de trabajo autónomo y consulta de documentación técnica, clave para el dominio de herramientas específicas de bases de datos cartográficas y para la elaboración del proyecto final de diseño.

## 7. Resultados

### Resultados fundamentales

100(ES) Diseñar y desarrollar proyectos geomáticos y topográficos.

104(ES) Determinar, medir, evaluar y representar el terreno, objetos tridimensionales, puntos y trayectorias.

105(ES) Reunir e interpretar información del terreno y toda aquella relacionada geográfica y económicamente con él.

114(ES) Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

107(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución, y gestión de procesos de medida, sistemas de información, explotación de imágenes, posicionamiento y navegación; modelización, representación y visualización de la información territorial en, bajo y sobre la superficie terrestre.

111(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución y gestión de procesos y productos de aplicación en catastro y registro, ordenación del territorio y valoración, en el ámbito geomático.

106(ES) Gestión y ejecución de proyectos de investigación desarrollo e innovación en el ámbito de esta ingeniería.

### Competencias transversales

#### (2) Innovación y creatividad

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Proyecto de diseño de un sistema de información con datos georeferenciados. El alumno debe proponer un sistema de información sobre algún ámbito que le resulte interesante, es imprescindible que contenga datos georeferenciados.

- Criterios de evaluación

A través de la memoria que se debe entregar del proyecto

#### Resultados de Aprendizaje

RA2.1 - Identificar nuevos retos, proyectos u oportunidades de mejora en el ámbito de la disciplina alineados con tendencias y avances futuros.

#### (3) Trabajo en equipo y liderazgo

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Proyecto de diseño de un sistema de información con datos georeferenciados. Para el desarrollo del sistema de información se formaran grupos donde poder ver las capacidades de trabajo en equipo y liderazgo

- Criterios de evaluación

A través de la observación de las sesiones de prácticas y de la coevaluación entre los miembros del grupo.

#### Resultados de Aprendizaje

RA3.1 - Funcionar eficazmente en un equipo cuyos miembros juntos brinden liderazgo y creen un entorno colaborativo e inclusivo en la organización y coordinación del trabajo.

## 8. Unidades didácticas

### 1. Bases de datos relacionales (Competencias 100(E), 107(E), 114(E))

1. Conceptos básicos

2. Modelo relacional de datos

### 2. Uso de bases de datos relacionales

1. Interpretación de una base de datos (Competencias 100(E), 106(E), 114(E))

2. Práctica: El lenguaje SQL: consultas (Competencias 100(E), 111(E), 114(E))

3. El lenguaje SQL: actualización (Competencias 100(E), 105(E), 114(E))

### 3. Bases de datos cartográficas (Competencias 100(E), 104(E), 105(E), 107(E), 111(E), 114(E))

1. Conceptos básicos

2. Práctica: Consultas sobre bases de datos cartográficas

### 4. Diseño de bases de datos relacionales

1. Conceptos básicos de diseño (Competencias 100(E), 105(E), 114(E))

2. Diseño relacional. Lenguaje de definición SQL (Competencias 100(E), 105(E), 114(E))

3. Proyecto: Creación de un Sistema de Información con Datos Georeferenciados (Competencias 02(T), 03(T), 104(E), 105(E),



## 8. Unidades didácticas

106(E), 114(E))

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	8,00	--	--	--	--	--	2,00	10,00	10,00	<b>20,00</b>
2	6,00	--	--	14,00	--	--	1,50	21,50	40,00	<b>61,50</b>
3	2,00	--	--	2,00	--	--	0,50	4,50	3,00	<b>7,50</b>
4	14,00	--	--	14,00	--	--	3,00	31,00	40,00	<b>71,00</b>
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>30,00</b>	--	--	<b>30,00</b>	--	--	<b>7,00</b>	<b>67,00</b>	<b>93,00</b>	<b>160,00</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(09) Proyecto	1	25
(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula	3	15
(14) Prueba escrita	3	60

A continuación se detallan los elementos que se utilizarán para la evaluación:

- Acto 1(\*): Una prueba escrita de la UD1 con un peso del 15%.
- Acto 2(\*): Una prueba escrita de la UD2 y la UD3 con un peso del 25%.
- Acto 3(\*): Una prueba escrita de la UD4 con un peso del 20%.
- Acto 4(\*): Un proyecto de diseño de un SI con un peso del 25%.
- Acto 5(\*): Actividad de seguimiento Caso: tres casos que consistirán en la realización de ejercicios (habitualmente en el aula) de la UD1, UD2 y UD3 con un peso del 5% cada uno.

(\*) Cuando haya indicios del uso de medios tecnológicos en la realización de cualquier acto de evaluación, el profesor podrá corroborar la autoría del acto de evaluación mediante entrevista oral al estudiantado.

- La entrega del proyecto de diseño (acto 4) es obligatoria.
- Nota final = suma de las notas obtenidas en cada parte. No es necesario que se haya superado cada parte para que sea sumada a la nota final, es decir, cualquier nota obtenida en cada parte es sumada a la nota final.
- Recuperación: Los actos 1, 2, 3 y 4 se recuperan de forma independiente, el acto 5 al tratarse de actividades de seguimiento no tendrá recuperación. El estudiantado podrá concurrir a los actos de recuperación de la asignatura, aun teniendo aprobados los actos de evaluación continua, con objeto de mejorar su calificación final. No obstante, la calificación obtenida en los actos de recuperación podrá suponer una modificación de la calificación final tanto al alza como a la baja.
- Los alumnos con excepción de asistencia a clase deberán realizar los actos 1, 2 y 3 o un examen final que comprenda todas las U.D. de la asignatura y deberán entregar el proyecto de diseño de un SI (acto 4). Las notas correspondientes a las actividades de seguimiento se tendrán en cuenta en la nota del acto de evaluación al que corresponda dicha actividad.
- La evaluación de la competencia CT-02 se realizará mediante una rubrica del proyecto de diseño.
- La evaluación de la competencia CT-03 se realizará mediante la observación de los equipos y co-evaluación entre los miembros del grupo.

En las pruebas evaluatorias, se podrá hacer, tras la publicación de las notas provisionales, una posterior comprobación oral para corroborar los conocimientos adquiridos en caso de dudas por parte del profesorado.

Cualquier intento de copia o fraude académico podrá ser objeto de sanción conforme a la Normativa de Convivencia Universitaria y Régimen Disciplinario de la UPV

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y



## 10. Evaluación

documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	30	Se pasará lista en clase para controlar la asistencia.
Práctica Laboratorio	30	Se pasará lista en clase para controlar la asistencia.



**1. Código:** 14314      **Nombre:** Cálculo

**2. Créditos:** 6,00      **--Teoría:** 3,00      **--Prácticas:** 3,00      **Carácter:** Formación Básica

**Titulación:** 198-Grado en Matemáticas

**Módulo:** 1-Formación Básica

**Materia:** 1-Matemáticas

**Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

**3. Coordinador:** Guirao Sánchez, Antonio José

**Departamento:** MATEMÁTICA APLICADA

#### 4. Bibliografía

Calculus : One several variables

An introduction to modern analysis

Calculus

A primer of real functions / [electronic resource]

Matemáticas 1 : prácticas con mathematica

A radical approach to real analysis

Salas, Saturnino L.

Montesinos, Vicente

Stewart, James

Boas, Ralph P. (Ralph Philip)

Bartoll Arnau, Salud

Bressoud, David M.

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

El objetivo de la asignatura es proporcionar al alumno una sólida base en Cálculo que le permita tratar problemas variados en esta asignatura y en otras que requieran un instrumental de análisis matemático de una variable. Se hará énfasis en la comprensión de los conceptos y sus relaciones mutuas, y en un análisis crítico de la materia, más que en una acumulación memorística de resultados.

El programa combina una rigurosa presentación del Cálculo en Una Variable con aplicaciones a la Ingeniería. Presupone un conocimiento de matemáticas con el nivel de un Bachiller en Ciencias.

A continuación una enumeración somera de los contenidos: Elementos de topología de la recta real, sucesiones numéricas, introducción a las funciones de una variable real, límites y continuidad, diferenciabilidad, integración de funciones de una variable real, complementos sobre sucesiones, series numéricas, introducción a las sucesiones y series funcionales.

This subject is an "English Friendly Course" (EFC). As an EFC, the lecturers are willing to tutor, conduct examinations and/or accept papers in English, although classes are taught in Spanish.

##### Contextualización de la asignatura

La asignatura de Cálculo de una Variable constituye unos de los pilares fundamentales de cualquier Grado en Matemáticas. Las asignaturas que, estando más cercanas en el plan de estudios, tienen una dependencia mayor con la presente son: Cálculo de Varias Variables, Ecuaciones Diferenciales I, Variable compleja y Topología. Si bien, constituye a su vez la oportunidad de que el estudiante se empiece a familiarizar con el lenguaje matemático y con las técnicas e ideas básicas sobre la demostración matemática en las que profundizarán en la asignatura de Matemática Discreta (durante el segundo cuatrimestre).

#### 6. Conocimientos recomendados

Se entiende que el alumno posee una sólida formación en matemáticas, tal como se ofrece en el bachillerato. En todo caso, se repasarán los conceptos y las técnicas básicas.

Es conveniente que, si el estudiante ha seguido un bachillerato internacional, revise sus conocimientos sobre la derivación e integración de funciones.



## 7. Resultados

### Resultados fundamentales

CB1(GE) Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2(GE) 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.

CB3(GE) Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB4(GE) Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

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

FB1(ES) Comprender y aplicar de los conceptos básicos sobre: álgebra lineal, geometría, geometría diferencial, cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales, métodos numéricos, algorítmica numérica, estadística y optimización.

CG2(GE) Saber aplicar los conocimientos básicos y matemáticos de cada módulo a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de las matemáticas y ámbitos en que se aplican directamente.

CG3(GE) Saber reunir e interpretar datos relevantes (normalmente de carácter matemático) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CG4(GE) Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía en disciplinas científicas en las que las Matemáticas tienen un papel significativo.

CG5(GE) Utilizar herramientas de búsqueda y consulta de recursos bibliográficos con el fin de documentar resultados de carácter científico-técnico.

CG1(GE) Poseer los conocimientos básicos y matemáticos de los distintos módulos que, partiendo de la base de la educación secundaria general, se desarrollan en la propuesta de título de Grado en Matemáticas que se presenta.

### Competencias transversales

#### (3) Trabajo en equipo y liderazgo

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

En el curso, en grupos, plantearán y resolverán un problema complejo que deberán resolver con las técnicas estudiadas durante el curso.

- Criterios de evaluación

Se valorará el resultado del trabajo, junto a una autovaloración del grupo sobre el rol que han desarrollado cada uno de los componentes del grupo.

#### Resultados de Aprendizaje

RA3.1 - Funcionar eficazmente en un equipo cuyos miembros juntos brinden liderazgo y creen un entorno colaborativo e inclusivo en la organización y coordinación del trabajo.

#### (4) Comunicación efectiva

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Se realizará una exposición oral del trabajo académico propuesto en la sección de Prácticas Informáticas.

- Criterios de evaluación

Se valorarán en dicha exposición la comunicación efectiva, el uso adecuado del lenguaje matemático, la estructura del discurso y la claridad en la argumentación.

#### Resultados de Aprendizaje

RA4.1 - Estructurar el discurso para favorecer la comprensión de los objetivos, acciones y/o resultados de un trabajo propio.



## 8. Unidades didácticas

1. Nociones básica e iniciales
  1. La notación matemática
  2. Números naturales y el proceso de inducción
  3. Números racionales y reales
  4. Desigualdades, intervalos
  5. El concepto de función, funciones elementales, composición de funciones
2. Introducción a las sucesiones numéricas. Elementos de topología de la recta real
  1. Concepto de sucesión
  2. Progresiones aritméticas y geométricas
  3. Sucesiones acotadas, monótonas. Límite de una sucesión
  4. Subsucesiones. Límite superior e inferior
  5. Conjuntos acotados, cerrados y abiertos de la recta real.
  6. Anexo: Sucesiones de Cauchy y completitud en  $\mathbb{R}$ .
3. Límites y continuidad de funciones
  1. Concepto de función. Límite de una función en un punto. Límites laterales
  2. Propiedades de los límites
  3. Continuidad. Discontinuidades
  4. Propiedades de las funciones continuas y teoremas básicos
  5. Anexo: Continuidad uniforme
4. Diferenciabilidad de funciones de una variable real
  1. Aplicaciones lineales en la recta real. El concepto de derivada y diferencial
  2. Relación entre la continuidad y la diferenciabilidad
  3. Álgebra de derivadas y reglas de derivación
  4. Propiedades de las funciones derivables
  5. Extremos locales, extremos globales
  6. El Teorema del Valor Medio
  7. Propiedades geométricas de las funciones diferenciables
  8. Polinomio de Taylor y aplicaciones.
5. Integración
  1. La definición de integral de Riemann
  2. Propiedades de las funciones integrables
  3. La integral de una función continua
  4. El Teorema Fundamental del Cálculo
  5. Cálculo de funciones primitivas
6. Aplicaciones de la integral
  1. Teorema del valor medio integral
  2. Curvas rectificables y longitud
  3. Cálculo de áreas
  4. Cálculo de volúmenes mediante secciones. Volúmenes de cuerpos de revolución
  5. Integración Impropia
7. Complementos sobre sucesiones. Series numéricas
  1. Algunas sucesiones especiales
  2. Series numéricas
  3. Tests de convergencia de series de términos positivos
  4. Series de términos cualesquiera
  5. Convergencia absoluta e incondicional
  6. Reordenación de series
8. Convergencia de sucesiones y series de funciones
  1. Sucesiones y series de funciones
  2. Convergencia puntual. Anexo: Convergencia uniforme
  3. Aproximación de funciones. Teorema de Weierstrass
  4. Continuidad y derivación de funciones definidas por series



## 8. Unidades didácticas

5. Polinomios y series de Taylor. Funciones real-analíticas
6. Series de potencias. Propiedades

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

Están previstas 6 prácticas informáticas de 2 h cada una (1.2 créditos), que son:

- 1) Introducción al cálculo simbólico con Mathematica: Funciones, gráficas y sucesiones.
- 2) Derivadas y problemas de optimización.
- 3) Introducción a los trabajos en equipo con ordenador.
- 4) Integrales y aplicaciones: Áreas y volúmenes.
- 5) Introducción al cálculo simbólico con Python y series.
- 6) Presentación de trabajos con Mathematica.

[El orden puede cambiar para que las dos sesiones relacionadas con el trabajo se realicen con la mejor sincronía posible]

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	2,00	--	1,00	--	--	--	1,00	4,00	6,00	<b>10,00</b>
2	3,00	--	2,00	--	--	1,00	1,00	7,00	15,00	<b>22,00</b>
3	4,00	--	2,00	--	--	1,00	1,00	8,00	12,00	<b>20,00</b>
4	7,00	--	5,00	--	--	5,00	1,00	18,00	15,00	<b>33,00</b>
5	4,00	--	3,00	--	--	2,00	1,00	10,00	18,00	<b>28,00</b>
6	3,00	--	2,00	--	--	1,00	1,00	7,00	15,00	<b>22,00</b>
7	4,00	--	2,00	--	--	2,00	1,00	9,00	18,00	<b>27,00</b>
8	3,00	--	1,00	--	--	0,00	1,00	5,00	10,00	<b>15,00</b>
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>30,00</b>	--	<b>18,00</b>	--	--	<b>12,00</b>	<b>8,00</b>	<b>68,00</b>	<b>109,00</b>	<b>177,00</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(05) Trabajos académicos	1	10
(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula	4	10
(14) Prueba escrita	3	80

La asignatura se divide en teoría de aula (TA), prácticas de aula (PA) y prácticas informáticas (PI). Los diferentes elementos de evaluación se detallan a continuación y conforman la Evaluación Continua del estudiante a lo largo del cuatrimestre.

A lo largo del cuatrimestre, en sesiones de clase, se realizarán 2 controles para evaluar la comprensión de los conceptos tratados, así como su aplicabilidad a la resolución de problemas y al desarrollo de la habilidad para demostrar resultados novedosos. Llamaremos (C) al promedio de las notas obtenidas; el seguimiento del comportamiento y la participación de los alumnos se tendrá en cuenta para mejorar la nota (C). Paralelamente, la evaluación de las prácticas informáticas se desglosará en la evaluación de las prácticas realizadas en clase (10%) y un trabajo académico en equipo (10%). La nota de esta parte la denotaremos por (P). Al final del cuatrimestre se realizará, en el plazo y forma explicitados por la escuela, un examen que cubrirá todo lo estudiado en TA y PA y que llamaremos (E). Este examen también será recuperable en las fechas dispuestas por la escuela (véase más abajo).

La nota final de la asignatura se calculará como:  $NF = 0.4*(E)+0.4*(C)+0.2*(P)$ .

En los casos en que  $NF < 5$ ,  $(E) < 4$  o  $(C) < 4$ , el estudiante no superará la asignatura por Evaluación Continua. Si esta condición se produce por no alcanzar los mínimos de (E) o (C), y NF es mayor o igual que 5, y el estudiante no se presenta a la recuperación, entonces su nota final será 4.

Todos los estudiantes podrán presentarse al Examen de Recuperación con nota (R). La nota de este examen sustituirá en la fórmula anterior las notas (E) y (C). De esta forma, la nota final de un estudiante que se presente a la recuperación será:  $NF = 0.8*(R) + 0.2*(P)$ . Este párrafo afecta particularmente a quienes, habiendo aprobado por evaluación continua, deseen subir nota, quienes deberán solicitarlo con al menos 3 días hábiles de antelación a la fecha de la prueba mediante el procedimiento



## 10. Evaluación

que establezca el profesor.

En su caso, las Matrículas de Honor se asignarán según las calificaciones obtenidas al final de todos los actos de evaluación, incluida la recuperación. Los estudiantes elegibles para la Matrícula de Honor deberán realizar una breve prueba oral con el profesor que servirá para confirmar o descartar la concesión de dicha distinción.

En el supuesto de que un alumno incurra en fraude durante la realización de un acto de evaluación, dicho acto se calificará con un cero, sin posibilidad de recuperación. Además, el alumno será derivado a una prueba única final, que podrá ser oral, en la que se evaluará el porcentaje restante (descontando el acto en el que se ha cometido fraude) hasta completar la calificación total de la asignatura.

Los alumnos con dispensa de asistencia obtendrán su nota como NF = (E); también podrán optar a la recuperación y a la Matrícula de Honor.

**IMPORTANTE:** Si hay sospechas, durante la realización de un acto de evaluación o durante su evaluación por el profesorado, sobre la autoría o las condiciones en que se ha realizado dicho acto, el profesor podrá requerir a los estudiantes afectados que expliquen, de forma individual y oral, los resultados reflejados en dicho acto. El profesor podrá requerir estas explicaciones orales a una muestra aleatoria de estudiantes o a una selección concreta basada en los resultados.

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	20	
Teoría Seminario	0	
Práctica Aula	20	
Práctica Laboratorio	25	Se valorará positivamente la asistencia al 100% de las prácticas
Práctica Informática	0	
Práctica Campo	0	



**1. Código:** 14323      **Nombre:** Cálculo en varias variables

**2. Créditos:** 6,00      **--Teoría:** 3,00      **--Prácticas:** 3,00      **Carácter:** Obligatorio

**Titulación:** 198-Grado en Matemáticas

**Módulo:** 2-Formación Específica

**Materia:** 5-Análisis Matemático

**Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

**3. Coordinador:** López Martínez, Antoni

**Departamento:** MATEMÁTICA APLICADA

#### 4. Bibliografía

Cálculo. Tomo II  
Cálculo multivariable  
Calculus. Tomo 2  
Análisis matemático  
Diagonalización y cálculo multivariable con Mathematica

Larson, Ron  
Stewart, James  
Salas, Saturnino L.  
Apostol, Tom M.  
Calvo Roselló, Vicenta

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

Esta asignatura se centra en los elementos clásicos del cálculo diferencial para funciones de varias variables reales, incluyendo límites, continuidad, diferenciabilidad, teoremas de la función inversa e implícita, y cálculo de extremos sin condiciones y con condiciones (multiplicadores de Lagrange). Incluye también diversas aplicaciones en las dobles titulaciones que completan el Grado en Matemáticas.

Se precisa haber superado la asignatura "Cálculo" de primer curso. Partiendo de una introducción intuitiva de los conceptos, ofreceremos definiciones y resultados de forma rigurosa. El objetivo de la asignatura es proporcionar una base sólida en cálculo diferencial para funciones de varias variables. Esta base permite tratar problemas variados en esta asignatura y en otras, tanto del Grado en Matemáticas como de las dobles titulaciones que lo completan, pues el cálculo diferencial en varias variables es un instrumental matemático importante en cualquier rama de la ciencia. Se hace énfasis en la comprensión de los conceptos y sus relaciones mutuas, en su aplicabilidad, y en un análisis crítico de la materia, más que en una acumulación memorística de resultados.

Cada uno de los temas del curso tiene su correspondiente Práctica Informática, donde se utiliza software de cálculo simbólico.

This subject is an "English Friendly Course" (EFC). As an EFC, the lecturers are willing to tutor, conduct examinations and/or accept documents in English, although classes are taught in Spanish. It means that this is a subject where international students with a basic level of Spanish (usually A2), who manage much better in English, are especially welcome.

##### Contextualización de la asignatura

La asignatura está enmarcada en el primer semestre del segundo curso (tercer semestre global) dentro del plan de estudios del Grado en Matemáticas de la UPV.

La principal aportación a la formación de estudiantes es proveer de una base sólida sobre el cálculo en varias variables, favoreciendo el análisis crítico y la resolución de problemas.

La importancia de la asignatura radica en la dualidad rigor matemático/aplicabilidad, siendo muy necesaria en otras asignaturas (Variable Compleja, Integral Múltiple, Integral Curvilínea y de Superficie, Ecuaciones Diferenciales, entre otras). A nivel profesional aporta tanto la formación abstracta necesaria para quien quiera dedicarse en el futuro a la investigación en Matemáticas, como la capacidad de resolución de problemas, imprescindible en el sector privado.

#### 6. Conocimientos recomendados

(14314) Cálculo  
(14324) Variable Compleja



## 7. Resultados

### Resultados fundamentales

CB1(GE) Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

FE11(ES) Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.

CB3(GE) Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB4(GE) Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

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

CG2(GE) Saber aplicar los conocimientos básicos y matemáticos de cada módulo a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de las matemáticas y ámbitos en que se aplican directamente.

CG4(GE) Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía en disciplinas científicas en las que las Matemáticas tienen un papel significativo.

CG5(GE) Utilizar herramientas de búsqueda y consulta de recursos bibliográficos con el fin de documentar resultados de carácter científico-técnico.

FE01(ES) Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de las matemáticas, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.

FE02(ES) Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de las matemáticas.

FE03(ES) Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.

FE04(ES) Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales, y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.

FE05(ES) Capacitar para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas.

FE06(ES) Resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.

FE07(ES) Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.

FE08(ES) Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en matemáticas y resolver problemas.

CB2(GE) 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.

### Competencias transversales

#### (3) Trabajo en equipo y liderazgo

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia  
Realización de trabajos en equipo utilizando el software de cálculo simbólico de la asignatura.

#### - Criterios de evaluación

Se evalúa tanto el trabajo como la exposición realizada. Esto supone un 10% de la evaluación de la asignatura.

#### Resultados de Aprendizaje

RA3.3 - Colaborar de manera proactiva en el desarrollo del trabajo, estableciendo metas y cumpliendo objetivos.



## 8. Unidades didácticas

1. Funciones de varias variables: Límites y continuidad.
  1. Campos vectoriales y escalares: Propiedades básicas y ejemplos.
  2. Sucesiones en  $\mathbb{R}^n$  y topología.
  3. Límites y continuidad de funciones de varias variables.
2. Derivadas parciales y diferenciabilidad.
  1. Derivadas direccionales y derivadas parciales.
  2. Diferencial de una función de varias variables.
  3. Aplicaciones de la diferenciabilidad.
3. Teoremas de la función inversa y de la función implícita, y derivadas de orden superior.
  1. Teorema de la función inversa.
  2. Teorema de la función implícita.
  3. Derivadas de orden superior: Teorema de Schwarz y fórmula de Taylor.
4. Extremos relativos y multiplicadores de Lagrange.
  1. Extremos relativos de campos escalares.
  2. Multiplicadores de Lagrange y extremos condicionados.

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

Están previstas 6 Prácticas Informáticas de 2 horas cada una (1,2 ECTS). Estas prácticas son:

- Práctica 1: Funciones de varias variables. Límites y continuidad.
- Práctica 2: Derivadas parciales y diferenciabilidad de funciones de varias variables.
- Práctica 3: Introducción a los trabajos en equipo.
- Práctica 4: Regla de la cadena y derivación implícita.
- Práctica 5: Derivadas parciales sucesivas, polinomio de Taylor, y extremos relativos y condicionados
- Práctica 6: Presentación de los trabajos en equipo.

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	7,50	--	4,50	--	--	3,00	2,00	17,00	25,00	42,00
2	7,50	--	4,50	--	--	3,00	2,00	17,00	25,00	42,00
3	7,50	--	4,50	--	--	3,00	2,00	17,00	25,00	42,00
4	7,50	--	4,50	--	--	3,00	2,00	17,00	25,00	42,00
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>30,00</b>	<b>--</b>	<b>18,00</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>12,00</b>	<b>8,00</b>	<b>68,00</b>	<b>100,00</b>	<b>168,00</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(05) Trabajos académicos	1	10
(14) Prueba escrita	2	80
(11) Observación	1	10

1) Se realizará una evaluación continua durante el periodo lectivo con una prueba escrita de respuesta abierta denominada Control "C", correspondiente a las Unidades Didácticas 1 y 2, con un peso del 40%. Al finalizar el periodo lectivo se realizará una prueba escrita de respuesta abierta denominada Examen "E", correspondiente a las Unidades Didácticas 3 y 4, con un peso del 40%. Esta evaluación se completará con un 20% desglosado por la evaluación de las "PI", Prácticas Informáticas realizadas en clase (10%), y del "TE", Trabajo académico en Equipo (10%).

2) Para superar la asignatura se debe obtener un mínimo de 5 puntos de media ponderada entre los apartados descritos anteriormente, es decir,



## 10. Evaluación

$$0,40 \times C + 0,40 \times E + 0,10 \times PI + 0,10 \times TE \geq 5$$

con la condición de que las notas obtenidas en las pruebas de evaluación "C" y "E" sean mayores o iguales a 3. Las calificaciones "PI" y "TE" no tienen condición de nota mínima. Cuando no se alcance la nota mínima en alguno de los actos de evaluación "C" o "E" y la calificación final, sin aplicar la nota mínima, sea igual o superior a 4 sobre 10:

- a) La calificación final será de 4 puntos, si en cada uno de los actos con nota mínima se ha obtenido al menos 1 punto sobre 10.
- b) En caso contrario, la calificación final será de 3 puntos.
- 3) La no asistencia a una de las pruebas de evaluación sin causa justificada lleva consigo una calificación de 0 puntos en la prueba correspondiente. Si la causa de no haber realizado alguna de ellas está justificada, se buscará una solución para subsanarla.
- 4) Recuperación. Se realizará en la fecha que fije la escuela para tal efecto, y tan solo serán recuperables las pruebas "C" y "E" (40% y 40% de la nota respectivamente = 80% de la nota final). Las calificaciones "PI" y "TE" no son recuperables. Para estudiantes que tenga suspendida alguna de las pruebas "C" o "E", en la recuperación de dicha prueba se considerará la mejor nota obtenida entre la prueba original y la prueba de recuperación.
- 5) Mejora de la calificación. Quienes, teniendo aprobados los actos "C", "E" y la calificación final, quieran presentarse a la recuperación para mejorar su calificación final, deben solicitarlo al profesor responsable de la asignatura al menos 3 días hábiles antes de la fecha de la prueba de recuperación mediante el envío de un correo electrónico a la dirección oficial de dicho profesor. En este caso prevalecerá la nota obtenida en la recuperación. Esto puede suponer una modificación de la calificación final, tanto al alza como a la baja.
- 6) Aquellos estudiantes que tengan Dispensa de Asistencia aprobada por el centro deberán presentarse a los actos de evaluación "C" y "E" exactamente igual que los estudiantes sin dispensa. Además, deberán realizar las Prácticas Informáticas en, a lo sumo, una semana desde la realización presencial por los estudiantes sin dispensa, a excepción de la Práctica 6 (Presentación de los trabajos en equipo) que deberá realizarse in situ.
- 7) En el supuesto de que algún estudiante cometa fraude durante la realización de un acto de evaluación, este acto se calificará automáticamente con 0 puntos y sin posibilidad de recuperación. En ese caso se derivará a una prueba final única y oral en la que se evaluará el porcentaje restante de la calificación total de la asignatura, es decir, descontando el peso del acto en el que se ha cometido fraude. Además, si existen indicios sobre el uso de IA u otros materiales no permitidos durante la realización de un examen, el profesorado de la asignatura podrá convocar a la persona afectada para que realice una defensa oral de lo que ha escrito en el examen.

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	0	
Teoría Seminario	0	
Práctica Aula	0	
Práctica Laboratorio	0	



#### 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Práctica Informática	25	Se valorará positivamente la asistencia al 100% de las prácticas.
Práctica Campo	0	



- 1. Código:** 11348      **Nombre:** Cartografía
- 2. Créditos:** 6,00      **--Teoría:** 3,00      **--Prácticas:** 3,00      **Carácter:** Obligatorio
- Titulación:** 153-Grado en Ingeniería Geomática y Topografía
- Módulo:** 2-Común a la rama topográfica      **Materia:** 9-Cartografía y SIG
- Centro:** E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.
- 3. Coordinador:** Porres de la Haza, María Joaquina
- Departamento:** INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRÍA

#### 4. Bibliografía

Cartografía  
Prácticas y ejercicios de cartografía

Martín López, José  
Porres de la Haza, María Joaquina

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

Está considerada como soporte de un importante número de asignaturas troncales de la titulación. Analiza la forma de la Tierra y las superficies teóricas y físicas que la sustituyen (esfera, elipsoides y geoide). Dota para ello de herramientas de trabajo tales como: las formas de representación del relieve y los sistemas de coordenadas terrestres geocéntricos y topocéntricos. Analiza el modo de representación plana de la Tierra. Da como solución al problema de considerar la Tierra plana el uso de las proyecciones y representaciones cartográficas. Estudia la veracidad (errores y deformaciones) del producto cartográfico y la metodología de trabajo en la representación oficial del mapa topográfico nacional (MTN/ETRS89). Trata, además, la localización de aspectos temáticos sobre el territorio (mapas temáticos o derivados). Por último, informa sobre la regulación y normalización de la producción cartográfica en diferentes ámbitos territoriales y administrativos. Introduce en el manejo de cartografía catastral.

##### Contextualización de la asignatura

Asignatura de primer curso, cuatrimestre B del grado de ingeniería geomática y topografía. Como asignatura de primer curso presenta los principales problemas a abordar en la construcción de mapas y planos y cuya solución se resolverá de forma detallada en asignaturas de Geodesia, Cartografía matemática, producción cartográfica y SIG. Introduce conceptos básicos y léxico a emplear a lo largo de toda la titulación.

#### 6. Conocimientos recomendados

Técnicas de expresión gráfica.

La representación del relieve con la hipsometría requiere de los conocimientos de la técnica gráfica de la proyección ortonormal (sistema de planos acotados).

Además la geometría descriptiva es la base de las proyecciones cartográficas, la ausencia de conocimientos en las proyecciones gráficas elementales impide, o dificulta en gran medida, la comprensión de las proyecciones cartográficas.

La normalización cartográfica y otros determinados aspectos del lenguaje cartográfico tiene como fuente de conocimientos la normalización de la expresión gráfica.

Cálculo.

El conocimiento de la trigonometría plana y esférica es imprescindible para los métodos de trabajo en la esfera terrestre y en otras superficies modelos de referencia. Sin él no es posible avanzar en la posición de puntos, en la medida de distancias y en la valoración de los errores de la representación por esfericidad en las técnicas de las proyecciones cartográficas. Además, es igualmente básico para resolver los triángulos de posición en la esfera celeste en los métodos de orientación en la cosmografía.

Conocimientos y buenas prácticas en el uso de las bases de datos numéricas (ráster y vectoriales), así como estar introducido en los softwares de estos entornos, facilitan mucho el conocimiento de las bases de datos cartográficos y su empleo en los visores cartográficos y de imágenes de la Tierra. Manejo de hojas de cálculo (Excel)

## 7. Resultados

### Resultados fundamentales

104(ES) Determinar, medir, evaluar y representar el terreno, objetos tridimensionales, puntos y trayectorias.

108(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución y gestión de procesos y productos de aplicación a la obra civil y la edificación, en el ámbito geomático.

107(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución, y gestión de procesos de medida, sistemas de información, explotación de imágenes, posicionamiento y navegación; modelización, representación y visualización de la información territorial en, bajo y sobre la superficie terrestre.

105(ES) Reunir e interpretar información del terreno y toda aquella relacionada geográfica y económicamente con él.

### Competencias transversales

#### (2) Innovación y creatividad

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia  
ELABORACIÓN DE UN MAPA TOPOGRÁFICO

- Criterios de evaluación  
Según rúbrica

Resultados de Aprendizaje

RA2.3 - Evaluar, de manera crítica y constructiva, las ventajas y las oportunidades de diferentes soluciones a un mismo problema.

#### (4) Comunicación efectiva

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Elaboración de un vídeo sobre los organismos y leyes de la cartografía española

- Criterios de evaluación  
Según rúbrica

Resultados de Aprendizaje

RA4.4 - Demostrar destreza en la comunicación digital utilizando medios de apoyo variados y adaptados a la situación y a la audiencia.

## 8. Unidades didácticas

1. INTRODUCCIÓN A LA CARTOGRAFÍA (105E, 107E). RA: El estudiante comprenderá los fundamentos teóricos y técnicos de la cartografía, reconociendo la problemática de representar la Tierra en un plano, identificando los principales tipos de mapas y sus características geométricas y gráficas. Además, analizará la organización institucional de la cartografía en España, reconociendo los organismos reguladores, normativa vigente y guías técnicas asociadas, y aplicará correctamente el concepto de escala

1. INTRODUCCIÓN A LA CARTOGRAFÍA. La Tierra, la problemática de su representación. Conceptos y definiciones de la cartografía. Características y contenidos de los mapas. Sus aspectos geométricos y gráficos. Tipos de mapas.

2. ORGANIZACIÓN INSTITUCIONAL DE LA CARTOGRAFÍA ESPAÑOLA. La producción cartográfica en España. Las Comisiones cartográficas. Organismos reguladores. Guías Técnicas, normativa y legislación.

3. LA ESCALA EN UN MAPA O PLANO. Definición. Relación entre escala y detalle. Escala gráfica y escala numérica. Ejercicios de escalas.

2. CARTOGRAFÍA DIGITAL (101E, 105E, 107E, 109E, 110E, 111E, 120E, 122E) RA: El estudiante será capaz de reconocer los productos cartográficos digitales y su uso en plataformas web y móviles, identificando los modelos de datos y servicios OGC, así como analizar la cartografía catastral, reconociendo sus escalas, elementos y procedimientos para su descarga, aplicando estos conocimientos en entornos digitales para resolver problemas relacionados con la representación y gestión territorial.

1. PRODUCTOS CARTOGRÁFICOS DIGITALES. Modelos de datos. Mapas a partir de la web y de los móviles. Servicios OGC.

2. CARTOGRAFÍA CATASTRAL. Definición de Catastro y el uso de la cartografía. Escalas y elementos de la cartografía catastral: polígono, parcela y subparcela. Descarga de cartografía catastral.

3. EL MAPA TOPOGRÁFICO NACIONAL (100E, 101E, 105E, 107E, 108E, 110E, 122E) PRÁCTICA 1. RA: El estudiante será capaz de comprender y analizar la estructura y características del MTN a escalas 1:50.000 y 1:25.000, identificando sus formatos de descarga, tipos de coordenadas, cuadrículas y retículas, así como su numeración y elementos cartográficos. Asimismo, podrá interpretar la simbología, los topónimos y la escala gráfica usada en estos mapas.

1. INTRODUCCIÓN AL MTN50 Y MTN25. Formatos de descarga. Expresión de la escala. Tipos de coordenadas. Cuadrícula y retícula. Numeración de los mapas. Elementos cartográficos. Topónimo y rotulación. Simbología.

4. LA REPRESENTACIÓN DEL RELIEVE (100E, 105E, 107E, 108E, 109E, 122E). PRÁCTICA 2. RA: El estudiante será capaz de comprender y analizar las distintas técnicas de representación del relieve en cartografía. Interpretará el relieve a partir de la lectura



## 8. Unidades didácticas

de las curvas de nivel y la equidistancia. Reconocerá divisorias, vaguadas y cuencas hidrográficas, y aplicará procedimientos como la interpolación de cotas y curvado. Realizará perfiles topográficos y calculará pendientes a partir de mapas.

1. LA REPRESENTACIÓN DEL RELIEVE. Curvas de nivel. Equidistancia. Interpolación de cotas. Curvado. Elementos del relieve topográfico: divisorias y vaguadas. Cuencas hidrográficas. Pendientes y perfiles topográficos.
5. LA FORMA DE LA TIERRA (105E, 107E). RA: El estudiante será capaz de comprender y explicar los fundamentos geodésicos y cartográficos que sustentan la representación de la Tierra. Reconocerá las características de las distintas superficies de referencia: el plano topográfico, la esfera terrestre, geoide y los elipsoides, comprendiendo su implicación en las determinaciones altimétricas, la elección de modelos de referencia y la estructura de las redes geodésicas.
  1. EL PLANO HORIZONTAL. El plano topográfico, meridiana geográfica y central. Errores al no considera la esfericidad de la Tierra.
  2. LA ESFERA TERRESTRE. Coordenadas geográficas; longitud y latitud. Elementos geográficos en la esfera. Medida de arcos. Cálculos de distancias. Triángulo esférico de posición en la esfera. Ángulos esféricos. Casos particulares de reciprocidad de acimuts. Estudio de los horizontes.
  3. EL GEOIDE Y LOS ELIPSOIDES. La forma real de la Tierra. El Geoide. Los elipsoides. Determinaciones altimétricas. Elección de un elipsoide a nivel global. Redes geodésicas en grandes bloques. Red geodésica nacional. Proyectos geodésicos.
6. LAS PROYECCIONES CARTOGRÁFICAS (104E, 107E, 122E). RA: El estudiante será capaz de comprender y aplicar los principios de las proyecciones cartográficas, identificando sus tipos, clasificaciones y parámetros, incluyendo la anamorfosis. Además, utilizará la proyección UTM para interpolar y transformar coordenadas geográficas, calcular deformaciones, y analizar la relación entre azimut, orientación y convergencia. Empleará herramientas geodésicas.
  1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN. ANAMOFOSIS. El problema de la representación plana de superficies curvas. Proyecciones cartográficas. Clasificación de las proyecciones. Anamorfosis en las representaciones. Parámetros de una proyección. Concepto de convergencia de meridianos en la proyección. Proyección Poliédrica.
  2. TIPOS DE PROYECCIONES. Proyecciones Geométricas, por desarrollo y modificadas.
  3. LA PROYECCIÓN UTM. Definición de Husos y Bandas. Interpolación de coordenadas geodésicas y rectangulares en el MTN. Determinación de coordenadas UTM. Relación entre azimut, orientación y convergencia. Uso de calculadora geodésica. Cálculo de deformaciones.
7. EL CARTOGRAFIADO DE LOS FENÓMENOS GEOGRÁFICOS (105E, 122E). RA: El estudiante será capaz de interpretar mapas temáticos y entender la necesidad de aplicar técnicas cartográficas, simbolización y variables visuales adecuadas a distintos fenómenos geográficos.
  1. INTRODUCCIÓN A LA CARTOGRAFÍA TEMÁTICA. Los fenómenos geográficos. Dimensión y escalado. Tipos de mapas temáticos. Simbolización. Variables visuales. Elementos de una mapa temático. Fases del cartografiado. Técnicas Cartográficas.
  2. NOMBRES GEOGRÁFICOS. Toponimia.
8. GEOMAGNETISMO (104E) PRÁCTICA 3. RA: El estudiante será capaz de comprender las características del magnetismo terrestre, interpretar mapas de isoclinas e isobaras y calcular la declinación magnética para su correcta aplicación en trabajos cartográficos y de orientación.
  1. INTRODUCCIÓN AL GEOMAGNETISMO. Características del Magnetismo terrestre. Mapas de isoclinas e isobaras. Cálculo de la declinación magnética.

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

Toda la documentación relacionada con la asignatura estará disponible en PoliformaT organizada por unidades didácticas.

### CONTENIDO DE LAS PRÁCTICAS

Práctica 1: Partes físicas de un mapa. Reticulado y cuadrulado. Trazado de acimuts y de nortes de cuadrícula. El significado de los elementos que acompañan al mapa: codificación, sistemas de referencia, signos y simbología, etc. Interpolación de coordenadas.

Práctica 2: Tipos de curvas de nivel. Las equidistancias. Reglas en el curvado. Formas básicas y complejas del terreno a través de la representación por curvas de nivel. Interpolación entre curvas de nivel. Delimitación de cuencas hidrográficas en cauces. Perfiles topográficos.

Práctica 3: Geomagnetismo. Aplicación al cálculo de la declinación magnética. Cálculo de rumbos.

PROYECTO: ELABORACIÓN DE UN MAPA TOPOGRÁFICO

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	------------	-----------	------------	--------------------



## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	3,00	3,00	3,00	0,00	--	--	1,00	10,00	13,00	<b>23,00</b>
2	1,00	1,00	1,00	0,00	--	--	0,50	3,50	4,50	<b>8,00</b>
3	--	0,00	--	7,00	--	--	0,50	7,50	10,00	<b>17,50</b>
4	--	0,00	0,00	6,00	--	--	0,50	6,50	18,00	<b>24,50</b>
5	5,00	5,00	5,00	0,00	--	--	2,00	17,00	23,00	<b>40,00</b>
6	4,00	4,00	4,00	0,00	--	--	2,00	14,00	20,00	<b>34,00</b>
7	2,00	2,00	2,00	0,00	--	--	1,00	7,00	3,00	<b>10,00</b>
8	--	--	0,00	2,00	--	--	0,50	2,50	3,00	<b>5,50</b>
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>15,00</b>	<b>15,00</b>	<b>15,00</b>	<b>15,00</b>	--	--	<b>8,00</b>	<b>68,00</b>	<b>94,50</b>	<b>162,50</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(09) Proyecto	1	15
(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula	3	15
(14) Prueba escrita	3	70

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN ORDINARIA

Los actos de evaluación realizados durante el curso serán:

¿ 3 controles teóricos: CT1, CT2 y CT3 (70% de la nota)

¿ 3 controles de las prácticas de laboratorio: P1 (6%), P2 (6%) y P3 (3%)

¿ 1 proyecto (MAPA) (15%) donde el alumno deberá elaborar un mapa topográfico basado en los conceptos tratados en las clases teóricas y prácticas y evaluado según rúbrica pública.

$$\text{NOTA POR CURSO} = \text{CT1} \cdot 0.233 + \text{CT2} \cdot 0.233 + \text{CT3} \cdot 0.233 + \text{P1} \cdot 0.06 + \text{P2} \cdot 0.06 + \text{P3} \cdot 0.03 + \text{MAPA} \cdot 0.15$$

No existe nota mínima para el cálculo de la NOTA POR CURSO en ningún acto de evaluación.

Para fomentar el estudio continuo, durante el curso se realizarán tareas que podrán sumar puntuación extra a cada uno de los actos de evaluación.

Los alumnos con dispensa aprobada por la CAT podrán presentarse a las 6 pruebas evaluatorias presenciales (3CT y 3P) que se realizan a lo largo del curso y/o a las pruebas de recuperación.

Podrán asistir a los actos de evaluación realizados durante el curso, los alumnos que cumplan con los requisitos de asistencia marcados en la guía docente y que serán contabilizados y publicados hasta el momento del control. También podrán hacerlo aquellos que incumplan dichos requisitos, pero tengan concedida la dispensa por parte de la CAT del título.

### RECUPERACIÓN

El día de la recuperación se realizarán 6 controles correspondientes a cada prueba realizada en el curso (3 CT y 3 P). No hay recuperación del proyecto individual (15%)

Indicaciones sobre el contenido a recuperar:

Si el alumno no consigue una NOTA DE CURSO mayor o igual a 5, deberá presentarse a todas las pruebas parciales suspensas durante el curso. Para el cálculo de la NOTA FINAL tras la recuperación, las notas obtenidas durante la recuperación sustituirán a las obtenidas durante el curso, en la fórmula de NOTA POR CURSO. En el caso de no presentarse a alguna prueba de recuperación de las suspendidas durante el curso, esa prueba promediará con 0 en la recuperación. De nuevo, no existe nota mínima para el promediado de la NOTA FINAL en ningún acto de evaluación.

El estudiantado podrá concurrir a los actos de recuperación de la asignatura, aun teniendo aprobados los actos de evaluación continua, con objeto de mejorar su calificación final. No obstante, la calificación obtenida en los actos de recuperación podrá suponer una modificación de la calificación final tanto al alza como a la baja (art. 14.9 de la NRAEE).



## 10. Evaluación

En las pruebas evaluatorias, se podrá hacer, tras la publicación de las notas provisionales, una posterior comprobación oral para corroborar los conocimientos adquiridos en caso de dudas por parte del profesorado

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	20	
Teoría Seminario	20	
Práctica Aula	20	
Práctica Laboratorio	20	Supone no faltar a más de 3 sesiones de prácticas



- 1. Código:** 11363      **Nombre:** Cartografía matemática
- 2. Créditos:** 4,50      **--Teoría:** 2,25      **--Prácticas:** 2,25      **Carácter:** Obligatorio
- Titulación:** 153-Grado en Ingeniería Geomática y Topografía
- Módulo:** 3-Tecnología Específica      **Materia:** 17-Cartografía Matemática
- Centro:** E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.
- 3. Coordinador:** Baselga Moreno, Sergio
- Departamento:** INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRÍA

#### 4. Bibliografía

Fundamentos de cartografía matemática	Baselga Moreno, Sergio
Proyección U.T.M. : teoría y problemas	Priego de los Santos, José Enrique
Small-scale map projection design	Caners, Frank
Map Projections [electronic resource] : Cartographic Information Systems	Grafarend, Erik W.
Map projection transformation : principles and applications	Yang, Qihe H.

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

La asignatura pretende que el alumno conozca las proyecciones cartográficas de uso más extendido y sea capaz de analizar las deformaciones lineales, superficiales y angulares que introduce una proyección cartográfica cualquiera. Además pretende capacitar al alumno para resolver todo tipo de problemas de cálculo topográfico y geodésico sobre una proyección en cualquier sistema de referencia definido, especialmente en los sistemas de referencia ED50 y ETRS89 utilizando la proyección UTM. La asignatura está relacionada especialmente con las asignaturas anteriores de cartografía, métodos topográficos y geodesia geométrica.

Su distribución en unidades didácticas es la siguiente (se indican entre paréntesis las competencias trabajadas):

1. Introducción a la cartografía matemática (E104, E131)
2. Proyecciones cartográficas (E104, E131).
3. Teoría de deformaciones proyectivas (E104, E131).
4. Cálculos topográficos y geodésicos sobre una proyección (E100, E104, E106, E107, E108, E131).
5. Proyecciones oficiales. Migración cartográfica (E100, E104, E107, E131).

Las prácticas a realizar son las siguientes (se indican entre paréntesis las competencias trabajadas):

- Práctica 1. Introducción a Matlab y revisión de conceptos sobre geometría del elipsoide (CT5, E104, E131)
- Práctica 2. Transformación y conversión de coordenadas (CT5, E104, E131)
- Práctica 3. Ángulos y distancias en proyección (CT5, E104, E131)
- Práctica 4. Cálculo y compensación de poligonal en proyección (CT5, E100, E104, E106, E107, E108, E131)

##### Contextualización de la asignatura

La asignatura ofrece en soporte fundamental para poder trabajar en coordenadas en una proyección cartográfica, lo que es de uso indispensable tanto en asignaturas posteriores como en la labor profesional, permitiendo conocer las distorsiones introducidas en el uso de una proyección y los problemas adicionales que se plantean.

#### 6. Conocimientos recomendados

- (11332) Cálculo
- (11343) Métodos topográficos
- (11348) Cartografía
- (11351) Geodesia geométrica

## 7. Resultados

### Resultados fundamentales

100(ES) Diseñar y desarrollar proyectos geomáticos y topográficos.

104(ES) Determinar, medir, evaluar y representar el terreno, objetos tridimensionales, puntos y trayectorias.

131(ES) Conocimientos de cartografía matemática.

107(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución, y gestión de procesos de medida, sistemas de información, explotación de imágenes, posicionamiento y navegación; modelización, representación y visualización de la información territorial en, bajo y sobre la superficie terrestre.

108(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución y gestión de procesos y productos de aplicación a la obra civil y la edificación, en el ámbito geomático.

106(ES) Gestión y ejecución de proyectos de investigación desarrollo e innovación en el ámbito de esta ingeniería.

### Competencias transversales

#### (4) Comunicación efectiva

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

La actividad descrita a continuación se relaciona con el resultado de aprendizaje RA4.2 - Desarrollar textos profesionales o informes científico-técnicos según las convenciones propias de la disciplina.

La actividad se denomina "Cuestiones de dificultad avanzada". En ciertas clases teóricas se plantean a los alumnos cuestiones cuya dificultad excede de lo que se puede tratar en el aula en ese momento (como problemas técnicos de la asignatura de especial dificultad o comentarios críticos de artículos científicos). Las respuestas de los alumnos que desean afrontar la cuestión se recogen la semana siguiente al comienzo de la clase de teoría y se esboza, a continuación, una posible solución al problema planteado (solución que a veces no es única y puede ser válida al igual que otras entregadas por los alumnos). Se intenta motivar al alumno con la condición de que sólo con resolver bien al una de las cinco cuestiones de dificultad avanzada que, como mínimo, se proponen cada curso, consiguen la puntuación máxima en ese apartado.

- Criterios de evaluación

Esta competencia se evaluará según la respuesta dada por el estudiante a los problemas propuestos de dificultad avanzada.

#### Resultados de Aprendizaje

RA4.2 - Desarrollar textos profesionales o informes científico-técnicos según las convenciones propias de la disciplina.

#### (5) Responsabilidad y toma de decisiones

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

La actividad "Resolución alternativa" de determinadas partes de las prácticas y algunas de las "Cuestiones de dificultad avanzada" explicadas anteriormente se realizan en relación con el resultado de aprendizaje RA5.4 - Aplicar de manera efectiva técnicas relacionadas con la búsqueda bibliográfica y el uso de fuentes de datos fiables u otros sistemas de información.

- Criterios de evaluación

Para la evaluación de esta competencia se tendrá en cuenta, con igual ponderación, primero, la resolución de los problemas planteados en las prácticas mediante la implementación de métodos alternativos a los propuestos por el profesor; y segundo, la búsqueda y resolución propia del alumno de los problemas propuestos de dificultad avanzada, teniendo en cualquier caso que justificarse la idoneidad del método elegido y las posibles aproximaciones realizadas.

#### Resultados de Aprendizaje

RA5.4 - Aplicar de manera efectiva técnicas relacionadas con la búsqueda bibliográfica y el uso de fuentes de datos fiables u otros sistemas de información.

## 8. Unidades didácticas

1. Introducción a la cartografía matemática
2. Proyecciones cartográficas
3. Teoría de deformaciones proyectivas
4. Cálculos topográficos y geodésicos sobre una proyección
5. Proyecciones oficiales. Migración cartográfica

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	3,00	--	--	2,00	--	--	0,50	5,50	8,25	13,75



## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
2	5,00	--	--	4,50	--	--	0,50	10,00	15,00	<b>25,00</b>
3	5,00	--	--	5,00	--	--	1,00	11,00	16,50	<b>27,50</b>
4	7,50	--	--	10,00	--	--	1,00	18,50	27,75	<b>46,25</b>
5	2,00	--	--	1,00	--	--	0,50	3,50	5,25	<b>8,75</b>
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>22,50</b>	--	--	<b>22,50</b>	--	--	<b>3,50</b>	<b>48,50</b>	<b>72,75</b>	<b>121,25</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(01) Examen/defensa oral	1	30
(14) Prueba escrita	1	20
(05) Trabajos académicos	5	50

Los conocimientos teóricos de la asignatura se evaluarán en una primera prueba - tipo test - hacia mitad de cuatrimestre (20% de la nota) y una segunda prueba - examen oral - hacia el final del cuatrimestre (30% de la nota). Además, a lo largo del curso, se plantearán al menos cinco cuestiones o problemas de dificultad avanzada, de modo que la resolución correcta y entrega en fecha de uno de ellos permitirá obtener un punto sobre la nota final (esto es, el 10%, el cual se incluye dentro del apartado "Trabajos académicos").

Por otra parte, se realizarán cuatro prácticas de laboratorio informático que supondrán el 40% de la nota (primera 5%, segunda 10%, tercera 5% y cuarta 20%, esta ponderación responde aproximadamente al tiempo dedicado a cada una de ellas). Para cada una de estas prácticas se entregará memoria de resultados, código realizado en Poliformat y se responderá en clase a una serie de preguntas sobre la práctica con el fin de evaluar la capacidad del alumno para comprender y analizar la resolución del problema propuesto, todo ello con una fecha límite de entrega para cada práctica.

La asignatura sigue un sistema de evaluación continua que tendrá en cuenta el correcto desarrollo de las distintas actividades propuestas al alumno a lo largo de todo el cuatrimestre. No se exige nota mínima en ningún acto de evaluación, de modo que la nota final se obtendrá según media ponderada de las calificaciones en los distintos actos de evaluación hayan sido superados éstos o no.

Al final del curso, el día fijado por la Escuela, habrá una prueba final recuperatoria del examen oral (peso 30% de la nota final), la última práctica (peso 20% de la nota final) y la prueba tipo test (peso 20% de la nota final).

La asistencia participativa a clase tanto teórica como práctica es obligatoria y, por tanto, requisito imprescindible para aprobar la asignatura. Cuando el estudiante haya incumplido, sin justificación, el porcentaje mínimo de asistencia o los actos de evaluación en los que haya participado supongan menos del 20% de la valoración final de la asignatura se le calificará con No Presentado (art. 17 de la NRAEA).

Se recuerda además que la copia o plagio en cualquiera de los actos evaluables no están permitidos y serán motivo de descalificación de dicho acto para todos los alumnos implicados.

Los alumnos que tengan concedida la exención de asistencia a clase podrán entregar las cuestiones avanzadas y las prácticas telemáticamente (tareas de PoliFormat) ateniéndose a la misma fecha límite de entrega que el resto de sus compañeros, y acordar con el profesor cita para la respuesta presencial sobre las preguntas de comprensión acerca de la práctica. En cuanto al test y al examen oral, los alumnos que tengan concedida la exención de asistencia a clase y no puedan asistir a la prueba presencial el día establecido deberán contactar con el profesor por correo electrónico al menos con una semana de antelación sobre la realización de esta prueba para acordar cita para realizar la prueba de modo presencial. La realización de esta prueba será, mientras sea posible, anterior a la prueba general para el resto de la clase. En cualquier caso, se entenderá que la concesión de exención de asistencia a clase no tendrá efectos retroactivos sino sólo desde el momento de la concesión.

En el desarrollo de la asignatura se realizarán actividades tales como realización de preguntas tipo test por parte de los alumnos (algunas de las cuales aparecerán en el examen), análisis crítico de vídeos centrado en aspectos técnicos de cartografía matemática, comentario de artículos científicos propuestos, y otras cuestiones avanzadas del estilo de "Diseña tu propia proyección cartográfica".

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.



## 10. Evaluación

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	25	
Práctica Laboratorio	25	



**1. Código:** 11358      **Nombre:** Catastro

**2. Créditos:** 4,50      **--Teoría:** 2,25      **--Prácticas:** 2,25      **Carácter:** Obligatorio

**Titulación:** 153-Grado en Ingeniería Geomática y Topografía

**Módulo:** 3-Tecnología Específica

**Materia:** 15-Catastro y Ordenación del Territorio

**Centro:** E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

**3. Coordinador:** Femenia Ribera, Carmen

**Departamento:** INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRÍA

#### 4. Bibliografía

Catastro en España, 2008

Blog: ¿Cuánto mide mi parcela?

Web: CCASAT

Manual de valoración inmobiliaria, 2014

Berné Valero, José Luis

Carmen Femenia-Ribera

CCASAT UPV

Alcázar Molina, Manuel G.

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

Entender, proyectar y ejecutar los procesos y productos de aplicación en el Catastro, fundamentalmente en cuanto a la cartografía catastral. Conocer, comprender y aplicar las funciones, terminología y funcionamiento del Catastro: conceptos generales, estructura, organización y documentos catastrales. Analizar, sintetizar y evaluar las técnicas de gestión, control, ejecución y actualización de cartografía catastral. Conocer y comprender la legislación aplicable a la gestión catastral. Entender y conocer el Registro de la Propiedad y su funcionamiento, así como la coordinación entre el Registro de la Propiedad y el Catastro y una introducción a la Ley 13/2015.

Se relaciona el catastro, la propiedad y el control de la tierra con el objetivo de desarrollo sostenible de poner fin a la pobreza en todas sus formas y en todo el mundo (ODS 1.4). El acceso seguro y equitativo a las tierras apoya el objetivo del desarrollo sostenible de poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible (ODS 2.3). Con un acceso a la propiedad y al control de la tierra que otorgue a las mujeres igualdad de derechos se apoya el objetivo de desarrollo sostenible de lograr la igualdad de género y empoderar a todas las mujeres y las niñas (ODS 5.a).

##### Bloque I: CATASTRO (España)

- Conceptos generales y definiciones del Catastro
- Características del Catastro
- Clasificación de los Catastros
- Administración Catastral
- Productos catastrales y solicitud de información catastral
- Historia del Catastro. Cartografía Catastral Histórica
- Cartografía Catastral de Rústica y de Urbana

##### Bloque II: REGISTRO DE LA PROPIEDAD Y COORDINACIÓN (España)

- Introducción: Registro de la Propiedad
- Organización y funcionamiento
- Características físicas en el Registro de la Propiedad
- Coordinación Catastro - Registro: Antecedentes: Ley 13/1996
- Coordinación: Ley 13/2015 y Resoluciones conjuntas (RGG, RGA, GML, IVG)

##### Contextualización de la asignatura

Conocimientos de técnicas de ejecución de cartografía (topografía clásica, fotogrametría, ortofoto,...)

Conocimientos de recopilación de cartografía en Internet

Conocimientos de SIG

Manejo de algún editor gráfico y/o programa SIG

#### 6. Conocimientos recomendados

(11339) Técnicas de representación gráfica

(11348) Cartografía



## 6. Conocimientos recomendados

- (11350) Sistemas de información geográfica
- (11356) Proyectos geomáticos y oficina técnica

## 7. Resultados

### Resultados fundamentales

- 101(ES) Analizar, registrar y organizar el conocimiento del entorno y de la distribución de la propiedad y usar esa información para el planeamiento y administración del suelo.
- 105(ES) Reunir e interpretar información del terreno y toda aquella relacionada geográfica y económicamente con él.
- 107(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución, y gestión de procesos de medida, sistemas de información, explotación de imágenes, posicionamiento y navegación; modelización, representación y visualización de la información territorial en, bajo y sobre la superficie terrestre.
- 133(ES) Aptitud y capacidad para desarrollar análisis y planificación territorial y sostenibilidad territorial en el trabajo con equipos multidisciplinares.
- 111(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución y gestión de procesos y productos de aplicación en catastro y registro, ordenación del territorio y valoración, en el ámbito geomático.
- 132(ES) Conocimientos sobre: gestión catastral: aspectos físicos, jurídicos y fiscales; registro de la propiedad; tasaciones y valoraciones.
- 110(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución y gestión de procesos y productos de aplicación en la sociedad de la información en el ámbito geomático.

### Competencias transversales

#### (1) Compromiso social y medioambiental

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia  
Estudio de casos. Lecturas. Se considerarán todas las actividades y comportamientos en la asignatura (plazos, formas de entrega de trabajos, asistencia o no a clases y justificaciones, posibles plagios, gestión de tiempos, cumplimiento de las reglas del aula, deberes y obligaciones del alumno,...)
- Criterios de evaluación  
Caso. Examen escrito. Observación. Redacción de informes  
Resultados de Aprendizaje  
RA1.1 - Valorar las consecuencias éticas de las decisiones a tomar en una situación concreta, considerando el impacto en la sociedad y la responsabilidad en la práctica profesional.

#### (2) Innovación y creatividad

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia  
A valorar en la realización y entrega de las prácticas. En las dos prácticas a realizar se plantea lo que se quiere obtener, y los alumnos deben seleccionar y diseñar la metodología y herramientas a utilizar de modo libre cumpliendo los criterios establecidos. Sobre todo en la práctica de Registro existe una mayor creatividad ya que no debe seguir ningún pliego de prescripciones y el diseño es libre.
- Criterios de evaluación  
Se valora la innovación y creatividad en las prácticas entregadas, a través de las propuestas diseñadas y herramientas utilizadas que se deben de explicar y detallar en las prácticas, sobre todo en la práctica de Registro.  
Resultados de Aprendizaje  
RA2.2 - Proponer soluciones creativas para responder satisfactoriamente a necesidades y problemas reales de la sociedad.

## 8. Unidades didácticas

1. CATASTRO (España)
  1. Conceptos Generales y definiciones del Catastro (101E,105E,107E,110E,111E,132E)
  2. Características del Catastro (101E,105E,107E,110E,111E,132E)
  3. Clasificación de los Catastros (101E,105E,107E,110E,111E,132E)
  4. Administración Catastral (101E,105E,107E,110E,111E,132E)
  5. Productos catastrales y solicitud de información catastral (101E,105E,107E,110E,111E,132E)
  6. Historia del Catastro. Cartografía Catastral Histórica (101E,105E,107E,110E,111E,132E)
  7. Cartografía catastral de rústica y de urbana (101E,105E,107E,110E,111E,132E)
  8. Práctica bloque I: Catastro (polígono catastro de rústica) (101E,105E,107E,110E,111E,132E,133E)
2. REGISTRO DE LA PROPIEDAD Y COORDINACIÓN (España)



## 8. Unidades didácticas

1. Introducción: Registro de la Propiedad (101E,105E,107E,110E,111E,132E)
2. Organización y funcionamiento (101E,105E,107E,110E,111E,132E)
3. Características físicas en el Registro de la Propiedad (101E,105E,107E,110E,111E,132E)
4. Coordinación Catastro-Registro: Antecedentes y Ley 13/1996 (101E,105E,107E,110E,111E,132E)
5. Coordinación: Ley 13/2015 y Resoluciones conjuntas (RGG, RGA, GML, IVG) (101E,105E,107E,110E,111E,132E)
6. Práctica bloque II: Registro de la Propiedad (diagnóstico finca registral-parcela catastral) (101E,105E,107E,110E,111E,132E,133E)

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

2 prácticas grupales con 3 tareas de prácticas individuales.

Tareas de prácticas recuperables:

- Obtención de información catastral, descarga SEC (en práctica bloque I Catastro).
- Visita a un Registro de la Propiedad (en práctica bloque II Registro)
- Creación IVG (en práctica bloque II Registro)

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	11,50	--	--	11,00	--	--	2,00	24,50	34,00	<b>58,50</b>
2	11,00	--	--	11,50	--	--	2,00	24,50	34,00	<b>58,50</b>
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>22,50</b>	--	--	<b>22,50</b>	--	--	<b>4,00</b>	<b>49,00</b>	<b>68,00</b>	<b>117,00</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(05) Trabajos académicos	3	10
(14) Prueba escrita	2	60
(09) Proyecto	2	30

Evaluación de la asignatura en dos bloques:

- Bloque I: Catastro:

Parte teórica y práctica (prueba de preguntas cortas): 30 %

Parte práctica (caso): 17 + 3 (Tarea: Obtención de información catastral, descarga SEC) %

- Bloque II: Registro de la Propiedad y Coordinación:

Parte teórica y práctica (prueba de preguntas cortas): 30 %

Parte práctica (caso): 13 + 4 (Tarea: Visita a un Registro de la Propiedad)+ 3 (Tarea: Creación IVG)%

Observaciones:

- PRÁCTICAS: Para la valoración de las prácticas (de las dos partes) será necesario y obligatorio la entrega por alumno de diversos documentos solicitados por la profesora. Obligatoria también la entrega de la práctica, tanto en papel por grupo como en digital por alumno. En caso contrario no se podrán valorar las prácticas.

- Práctica Catastro: Por grupos o de modo individual se asignará un polígono de rústica de un municipio de España (excepto País Vasco y Navarra). Con dicha información se realizará un trabajo con varios apartados: obtención de información estadística catastral del municipio, descarga de cartografía catastral con certificado-firma digital (Tarea: Obtención de información catastral, descarga SEC), dibujo de plano de polígono de rústica siguiendo pliego de condiciones, realización de base de datos con información de la Sede Electrónica del Catastro,...

- Práctica Registro: Por grupos o de modo individual se asignará una finca registral-parcela catastral de un Registro de la Propiedad. Con dicha información se realizará un trabajo con varios apartados: visita, obtención y solicitud de información del Registro (Tarea: Visita a un Registro de la Propiedad), descarga de información de la SEC, diseño de planos, realización informe de diagnóstico y propuesta de deslinde (Tarea: Creación IVG),...

- EXAMENES: Existencia de dos exámenes individuales.

- RECUPERACIÓN: Existe un examen de recuperación de preguntas cortas con toda la materia de la asignatura (60% de la nota). Las prácticas completas no se recuperan. Si que se podrá recuperar la parte obligatoria de las prácticas y que corresponde a las tres tareas asignadas (3+4+3=10%).

--Sistema de evaluación alumnos con exención de asistencia a clase--

En estos casos no se tendrá en cuenta la asistencia a clase.



## 10. Evaluación

Se deben de realizar los dos exámenes.

Se deben de realizar y presentar las dos prácticas con todas las tareas correspondientes (bien en grupo o de modo individual). Todo en las mismas condiciones que el resto de alumnos salvo la asistencia a clase.

--Mejora de calificación final (teniendo aprobados los actos de evaluación continua)--

El alumno podrá presentarse a actos de recuperación con objeto de mejorar su calificación final. No obstante, la calificación obtenida en los actos de recuperación podrá suponer una modificación de la calificación final tanto al alza como a la baja.

--Fraude Académico--

Cualquier intento de copia o fraude académico podrá ser objeto de sanción conforme a la Normativa de Convivencia Universitaria y Régimen Disciplinario de la UPV.

En las pruebas evaluatorias, se podrá hacer, tras la publicación de las notas provisionales, una posterior comprobación oral para corroborar los conocimientos adquiridos en caso de dudas por parte del profesorado.

Sobre el uso de la firma en hoja de asistencia: ""La hoja de asistencia es un documento académico de la Universitat Politècnica de València. Firmar en nombre de otra persona, o permitir que otra persona firme por uno mismo, constituye una suplantación de identidad y una alteración de un documento académico. Estas conductas pueden considerarse infracciones graves o muy graves según normativa. Las consecuencias pueden incluir desde la pérdida del derecho a la convocatoria ordinaria hasta la expulsión por un periodo de tiempo determinado, quedando constancia en el expediente académico.""

Se considerará la firma de la asistencia en la asistencia participativa en clase; en caso contrario, se considerará ausencia.

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	10	Se considerarán las justificaciones de causa mayor
Práctica Laboratorio	10	Se considerarán las justificaciones de causa mayor



**1. Código:** 11349      **Nombre:** Diseño y producción cartográfica

**2. Créditos:** 6,00      **--Teoría:** 3,00      **--Prácticas:** 3,00      **Carácter:** Obligatorio

**Titulación:** 153-Grado en Ingeniería Geomática y Topografía

**Módulo:** 2-Común a la rama topográfica

**Materia:** 9-Cartografía y SIG

**Centro:** E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

**3. Coordinador:** Irigoyen Gaztelumendi, Jesús María

**Departamento:** INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRÍA

#### 4. Bibliografía

Prácticas de reproducción cartográfica

Irigoyen Gaztelumendi, Jesús | Coll Aliaga, Eloína  
| Palomar Vázquez, Jesús | Terol Esparza, Enric  
Robinson, Arthur H. | Sale, Randall D. |

Elementos de cartografía

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

- Conceptos fundamentales de la cartografía
- Semiología gráfica
- Proceso de diseño, producción y mantenimiento de cartografía básica, derivada y temática
- Calidad de la cartografía

##### Contextualización de la asignatura

La asignatura está directamente relacionada con la asignatura de Cartografía dada en primer curso así como la asignatura de SIG en tanto en cuanto se utiliza esta herramienta para realizar las prácticas.

Todo cartógrafo cuyo trabajo esté relacionado con la expresión gráfica de fenómenos geográficos necesita conocer el lenguaje gráfico para comunicar adecuadamente

#### 6. Conocimientos recomendados

Dado que las clases se imparten en español es necesario que aquellos alumnos no hispanohablantes tengan un nivel alto de comprensión del español así como un nivel mínimo de C1 en el lenguaje hablado y escrito. La experiencia demuestra que la carencia de estos conocimientos influye directamente en la falta de comprensión de la asignatura y en el correspondiente fracaso. De nada sirve rellenar estos contratos cuando se admiten alumnos que no entienden el español y a los que además se les concede la dispensa de ir a clase de teoría o de prácticas o se les deja matricularse de otras asignaturas que coinciden en horario. Flaco favor se les hace a estos alumnos y al resto.

#### 7. Resultados

##### Resultados fundamentales

100(ES) Diseñar y desarrollar proyectos geomáticos y topográficos.

122(ES) Diseño, producción, y difusión de la cartografía básica y temática; implementación, gestión y explotación de los Sistemas de Información Geográfica (SIG).

107(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución, y gestión de procesos de medida, sistemas de información, explotación de imágenes, posicionamiento y navegación; modelización, representación y visualización de la información territorial en, bajo y sobre la superficie terrestre.

104(ES) Determinar, medir, evaluar y representar el terreno, objetos tridimensionales, puntos y trayectorias.

##### Competencias transversales

(1) Compromiso social y medioambiental

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Se realizan prácticas en las que es posible aportar varias soluciones: analógicas y digitales

- Criterios de evaluación

Del análisis y evaluación de esas actividades se obtienen conclusiones importantes sobre la sostenibilidad de las soluciones

Resultados de Aprendizaje



## 7. Resultados

### Competencias transversales

RA1.2 - Emitir juicios informados considerando el impacto de las soluciones, en el ámbito de la disciplina, en contextos globales, económicos, sociales y medioambientales

#### (2) Innovación y creatividad

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Los problemas planteados en las prácticas admiten varias soluciones posibles. La innovación y creatividad permiten aportar soluciones mejores cada día.

- Criterios de evaluación

Los resultados son evaluados en clase sopesando ventajas e inconvenientes de cada una

Resultados de Aprendizaje

RA2.3 - Evaluar, de manera crítica y constructiva, las ventajas y las oportunidades de diferentes soluciones a un mismo problema.

## 8. Unidades didácticas

1. Introducción
  1. Introducción al diseño cartográfico
  2. Percepción
  3. Fenómenos geográficos
2. Semiología gráfica
  1. Variables visuales
  2. Propiedades perceptivas de las variables visuales
  3. El color y su especificación
3. Cartografía base
  1. Generalización cartográfica
  2. Simbolización
  3. Rotulación
  4. Diseño de la altimetría
  5. Modelos Digitales del Terreno
  6. Elementos de la composición cartográfica
4. Cartografía temática
  1. Cartografía temática
5. Producción cartográfica
  1. Normativa cartográfica
  2. Base Topográfica Armonizada (BTA)
  3. Automatización de procesos

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

Los Resultados fundamentales se obtienen en las siguientes unidades didácticas:

1.- Introducción

E104 y E107

2.- Cartografía base

E100, E104, E107 y E122

3.- Cartografía temática

E100, E104, E107 y E122

4.- Producción cartográfica

E100, E104, E107 y E122

UD

TA

SE

PA

PL

PC

PI

EVA

TP

TNP

TOTAL HORAS



### 9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	6,00	--	--	6,00	--	--	--	12,00	6,00	<b>18,00</b>
2	6,00	--	--	6,00	--	--	--	12,00	15,00	<b>27,00</b>
3	12,00	--	--	12,00	--	--	--	24,00	50,00	<b>74,00</b>
4	2,00	--	--	2,00	--	--	--	4,00	6,00	<b>10,00</b>
5	4,00	--	--	4,00	--	--	--	8,00	13,00	<b>21,00</b>
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>30,00</b>	--	--	<b>30,00</b>	--	--	--	<b>60,00</b>	<b>90,00</b>	<b>150,00</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

### 10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(14) Prueba escrita	3	100

Las tres pruebas objetivas a realizar son de carácter eliminatorio de materia y con distinto peso: 25%, 35% y 40%. Es necesario obtener un 30% de la nota en cada prueba objetiva para que su nota promedie con las demás. Los alumnos exentos de asistencia a clase tienen el mismo sistema de evaluación.

Se realizará una prueba de recuperación para todos aquellos alumnos que no hayan superado la asignatura a lo largo del curso, para los que hayan suspendido alguna de las tres partes o para los alumnos que, pese a estar aprobados se presenten a subir nota. La nota obtenida en el examen de recuperación es la que servirá para computar la nota final. Las preguntas del examen de recuperación se repartirán en los tres bloques (con pesos 25%, 35% y 40%) y cada alumno podrá recuperar la/s parte/s que tenga suspendidas o todo el examen si se presenta a subir nota. Las preguntas de cada bloque serán referentes a cualquiera de las materias impartidas (teoría o prácticas) del bloque correspondiente. Para un alumno que recupera una o varias partes, la nota de las partes a las que se presenta se utilizarán con su peso correspondiente para promediarlas con las partes ya aprobadas siempre y cuando se supere el 30% mínimo en cada parte. Para un alumno que se presenta a subir nota (todo el examen), la nota obtenida en la recuperación será la nota final.

Las competencias transversales son desarrolladas y evaluadas a lo largo de toda la asignatura en las prácticas semanales, así como en las respuestas a los exámenes y no pueden adscribirse a un tema o unidad didáctica en concreto.

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

### 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	20	
Práctica Laboratorio	20	



**1. Código:** 14317      **Nombre:** Ecuaciones Diferenciales I

**2. Créditos:** 6,00      **--Teoría:** 3,00      **--Prácticas:** 3,00      **Carácter:** Formación Básica

**Titulación:** 198-Grado en Matemáticas

**Módulo:** 1-Formación Básica

**Materia:** 1-Matemáticas

**Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

**3. Coordinador:** Cortés López, Juan Carlos

**Departamento:** MATEMÁTICA APLICADA

#### 4. Bibliografía

Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera	Boyce, William E.
Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera : cómputo y modelado	Edwards, C. Henry
Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado	Zill, Dennis G.
Ecuaciones diferenciales y en diferencias : sistemas dinámicos	Fernández Pérez, Carlos
Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas	Simmons, George F.
Ecuaciones diferenciales	Rainville, Earl D.

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

Las ecuaciones diferenciales ordinarias (EDOs) son ecuaciones donde aparece una función (la incógnita a determinar, la cual depende de una variable) y sus derivadas. Las EDOs se utilizan para describir la dinámica de cierta cantidad de interés (representada por la función incógnita) en términos de sus variaciones instantáneas (representadas por las derivadas de la función incógnita). En las aplicaciones, la cantidad de interés depende del contexto, por ejemplo, en Física puede ser la variación del espacio respecto del tiempo (la velocidad); en Economía, la variación del precio con el paso del tiempo; etc.

La asignatura presenta los principales fundamentos sobre EDOs y algunos métodos para su resolución y análisis, y también se muestran numerosos ejemplos combinados con el estudio de algunos modelos que aparecen en distintas disciplinas como la Física, la Economía, etc. Tanto los ejemplos como los modelos se trabajarán en las clases de Práctica de Aula y en las sesiones de Práctica Informática donde se implementarán haciendo uso del ordenador.

##### Contextualización de la asignatura

La asignatura pertenece a un plan de estudios de un doble grado en Matemáticas con otros grados (distintas Ingenierías y Administración y Dirección de Empresas). Los contenidos que se imparten están orientados al grado de Matemáticas, si bien, también se contextualizarán a los otros grados a través de ejemplos basados en modelos sencillos.

#### 6. Conocimientos recomendados

(14313) Álgebra Lineal y Geometría I  
(14314) Cálculo

También es necesario conocer las asignaturas "Cálculo de Varias Variables" y "Álgebra Lineal y Geometría II", pero en la actualidad están ubicadas en cursos superiores, por lo que no quedará más remedio que introducir los conceptos que se vayan requiriendo de dichas asignaturas.

Como una parte del material bibliográfico está en inglés, es conveniente que el estudiante tenga la capacidad de leer de forma de fluida en ese idioma.



## 7. Resultados

### Resultados fundamentales

CB1(GE) Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CG2(GE) Saber aplicar los conocimientos básicos y matemáticos de cada módulo a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de las matemáticas y ámbitos en que se aplican directamente.

FB1(ES) Comprender y aplicar de los conceptos básicos sobre: álgebra lineal, geometría, geometría diferencial, cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales, métodos numéricos, algorítmica numérica, estadística y optimización.

CG5(GE) Utilizar herramientas de búsqueda y consulta de recursos bibliográficos con el fin de documentar resultados de carácter científico-técnico.

CG3(GE) Saber reunir e interpretar datos relevantes (normalmente de carácter matemático) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

### Competencias transversales

#### (5) Responsabilidad y toma de decisiones

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia  
Resolución de problemas complejos, de manera autónoma, en el ámbito de la disciplina y extrayendo conclusiones a partir del estudio realizado y con una correcta gestión del tiempo asignado para realizar la tarea.

#### - Criterios de evaluación

Se considerará este tipo de actividades en los problemas propuestos dentro de las pruebas escritas que se realizan durante el curso.

#### Resultados de Aprendizaje

RA5.4 - Aplicar de manera efectiva técnicas relacionadas con la búsqueda bibliográfica y el uso de fuentes de datos fiables u otros sistemas de información.

## 8. Unidades didácticas

1. Introducción a las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias de Primer Orden Lineales y No Lineales
  1. Conceptos básicos sobre EDOs. Clasificación.
  2. EDOs lineales caso homogéneo y no homogéneo: solución mediante el método de separación de variables y el método del factor integrante.
  3. Linealización de EDOs mediante cambio de variable.
  4. EDOs de variables separables. Método de separación de variables.
  5. EDOs homogéneas y reducibles a homogéneas.
  6. EDOs exactas y transformables a exactas mediante factores integrantes.
  7. Estudio cualitativo de EDOs: Campo de direcciones o pendientes. Puntos de equilibrio. Diagrama de fase para EDOs autónomas.
  8. Problemas geométricos con EDOs.
  9. EDOs de segundo orden incompletas reducibles a EDOs de primer orden.
  10. Aplicaciones a la modelización.
2. Existencia y Unicidad de Solución para Problemas de Valor de Valor Inicial de Primer Orden
  1. Resultados sobre existencia y unicidad de solución para EDOs lineales de primer orden.
  2. Resultados sobre existencia y unicidad de solución para EDOs no lineales de primer orden. Iteradas de Picard. Lema de Gronwall.
3. Ecuaciones Diferenciales Lineales de Orden Superior
  1. Teoría fundamental para ecuaciones diferenciales lineales no autónomas de orden  $n$ . Principio de superposición. El wronskiano. Independencia lineal de soluciones. Conjunto fundamental de soluciones. Teorema de Abel.
  2. Ecuaciones diferenciales lineales autónomas de segundo orden. Método de la ecuación característica. Método de variación de parámetros.
  3. Extensión de resultados a ecuaciones diferenciales lineales no homogéneas de orden superior.
  4. Introducción a los problemas de valor frontera.
  5. Aplicaciones a la modelización.



## 8. Unidades didácticas

4. La Transformada de Laplace
  1. Definición de la transformada de Laplace. Propiedades básicas.
  2. Transformada inversa de Laplace. Cálculo operacional de transformaciones de derivadas, traslaciones y funciones periódicas. Solución de problemas de valor inicial.
  3. Transformada de Laplace de funciones escalón. Solución de ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes y con término no homogéneo discontinuo.
  4. Funciones impulso. Solución de diferenciales lineales con coeficientes constantes y con término no homogéneo de tipo impulso.
  5. Transformada de Laplace de la convolución. Función de transferencia. Solución de ecuaciones integrales de Volterra.
  6. Resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales mediante la transformada de Laplace.
  7. Aplicaciones a la modelización.
5. Sistemas de Ecuaciones Diferenciales Lineales de Primer Orden
  1. Teoría básica de sistemas de ecuaciones diferenciales lineales de primer orden.
  2. Teoría básica de sistemas de ecuaciones diferenciales lineales homogéneos de primer orden a coeficientes constantes. Valores propios reales y distintos, repetidos y complejos. Matriz fundamental.
  3. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales no homogéneos de primer orden a coeficientes constantes. Extensión de los métodos de los coeficientes indeterminados y de variación de parámetros.
  4. Aplicaciones a la modelización.

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

Se realizarán 6 prácticas con una duración de 120'. En la sesión final se realizará el examen de Práctica Informática (PI) con una duración que se indicará en forma oportuna.

Práctica 1: Introducción a Mathematica y comandos para resolución de Ecuaciones Diferenciales.

Práctica 2: Modelización con Ecuaciones Diferenciales de Primer Orden I.

Práctica 3: Modelización con Ecuaciones Diferenciales de Primer Orden II.

Práctica 4: Resolución de Sistemas de Ecuaciones Diferenciales Lineales de Primer Orden I.

Práctica 5: Resolución de Sistemas de Ecuaciones Diferenciales Lineales de Primer Orden II.

Práctica 6: Examen Práctica Informática.

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	8,00	--	4,00	--	--	3,00	1,00	16,00	24,00	40,00
2	3,00	--	2,00	--	--	0,00	2,00	7,00	18,00	25,00
3	8,00	--	4,00	--	--	3,00	2,00	17,00	24,00	41,00
4	8,00	--	4,00	--	--	3,00	2,00	17,00	24,00	41,00
5	3,00	--	4,00	--	--	3,00	1,00	11,00	20,00	31,00
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>30,00</b>	<b>--</b>	<b>18,00</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>12,00</b>	<b>8,00</b>	<b>68,00</b>	<b>110,00</b>	<b>178,00</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula	1	20
(14) Prueba escrita	2	80

### 1. Condiciones generales de los actos de evaluación

Las instrucciones específicas para cada acto de evaluación se comunicarán al inicio del mismo. No se podrá utilizar ningún tipo de material/herramienta (dispositivos electrónicos, programas, servicios web, etc.) que no se indique explícitamente. El uso de cualquier medios no autorizados conllevará una calificación de 0 en el acto de evaluación, sin perjuicio de las posibles consecuencias disciplinarias derivadas de ese comportamiento.

### 2. Actos de evaluación

Durante el curso se realizarán los siguientes actos de evaluación:



## 10. Evaluación

- \* P1: Examen de la primera parte del curso (40%)
- \* P2: Examen de la segunda parte del curso (40%)
- \* EXAI: Examen de aula informática (20%). No recuperable

### 3. Cálculo de la nota total y calificación final

La nota total NT se obtiene mediante la fórmula:

$$NT = 0.40 \times P1 + 0.40 \times P2 + 0.20 \times EXAI$$

P1 y P2 tienen una nota mínima de 2 puntos sobre 10. Si el estudiante no alcanza dicha nota mínima en alguno de ellos, la calificación final CF se asigna según el siguiente criterio:

- \* Si  $NT \geq 4$  y en cada acto con nota mínima no superada se ha obtenido al menos 1 punto sobre 10:  $CF = 4$
- \* Si  $NT \geq 4$  y en algún acto con nota mínima no superada se ha obtenido menos de 1 punto sobre 10:  $CF = 3$
- \* Si  $NT < 4$ :  $CF = NT$

Si el estudiante alcanza la nota mínima en P1 y en P2, entonces  $CF = NT$ .

### 4. Examen de recuperación

El examen de recuperación consta de dos partes independientes:

- \* P1-R: Parte correspondiente a P1
- \* P2-R: Parte correspondiente a P2

Cualquier estudiante podrá presentarse a este examen, tanto para superar la nota mínima como para mejorar su calificación final. Para ello deberá comunicarlo al profesor responsable de la asignatura mediante correo electrónico a su dirección oficial, con al menos 3 días hábiles de antelación respecto a la fecha del examen, indicando explícitamente de qué parte o partes se presenta.

Las calificaciones obtenidas en P1-R y P2-R sustituirán a las originales P1 y P2 respectivamente, incluso si son inferiores. Tras la recuperación se aplicará de nuevo el criterio de nota mínima y el cálculo de CF descritos en el punto 3.

El EXAI no es recuperable.

### 5. Comportamientos contrarios a la honestidad académica

Si, como consecuencia de comportamientos contrarios a la honestidad académica, se suspende un acto de evaluación que es recuperable, la recuperación se realizará mediante una prueba escrita individual sobre el conjunto de la asignatura, realizada en un espacio controlado por el profesor. La calificación final de la asignatura será la obtenida en dicha prueba, sin perjuicio de las posibles consecuencias disciplinarias derivadas de ese comportamiento.

En caso de dudas sobre la autoría o sobre las condiciones en las que se ha realizado un acto de evaluación, el profesorado podrá requerir al estudiante afectado para que explique individualmente los resultados plasmados en su examen o trabajo.

### 6. Matrícula de Honor

La concesión de la Matrícula de Honor se decidirá conforme a la normativa vigente. Para su otorgamiento se tendrá en cuenta, además de la calificación final CF, otros indicadores de excelencia académica, entre ellos:

- \* haber obtenido un resultado excelente con anterioridad a la recuperación,
- \* haber mantenido un rendimiento equilibrado en los actos de evaluación,
- \* la calidad de las respuestas en los exámenes,
- \* el aprovechamiento demostrado durante el curso,
- \* la evolución del estudiante durante el curso,
- \* la participación activa y rigurosa en el aula.

Las menciones de Matrícula de Honor no se otorgarán antes de haber realizado todas las revisiones de los actos de evaluación de la asignatura.

### 7. Evaluación alternativa

El alumnado al que se le haya concedido dispensa de asistencia, conforme a la NRAEE, deberá comunicar su situación al equipo docente lo antes posible. La evaluación se realizará mediante las mismas pruebas que el resto del alumnado.



## 10. Evaluación

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	5	Salvo por motivos justificados documentalmente y previstos en la normativa general de la UPV. Se podrá controlar la asistencia.
Teoría Seminario	0	
Práctica Aula	5	Salvo por motivos justificados documentalmente y previstos en la normativa general de la UPV. Se podrá controlar la asistencia.
Práctica Laboratorio	5	Salvo por motivos justificados documentalmente y previstos en la normativa general de la UPV. Se podrá controlar la asistencia.
Práctica Informática	15	Salvo por motivos justificados documentalmente y previstos en la normativa general de la UPV.. Solo se permitirá la no asistencia a un máximo de una práctica, que corresponde al porcentaje indicado. Si el alumno no cumple el requisito de asistencia,
Práctica Campo	0	



**1. Código:** 14335      **Nombre:** Ecuaciones diferenciales II

**2. Créditos:** 6,00      **--Teoría:** 3,00      **--Prácticas:** 3,00      **Carácter:** Obligatorio

**Titulación:** 198-Grado en Matemáticas

**Módulo:** 2-Formación Específica

**Materia:** 9-Ecuaciones Diferenciales

**Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

**3. Coordinador:** Cortés López, Juan Carlos

**Departamento:** MATEMÁTICA APLICADA

#### 4. Bibliografía

Partial differential equations in action : from modelling to theory

Salsa, S.

An introduction to partial differential equations

Renardy, Michael

Linear Partial Differential Equations for Scientists and Engineers [electronic resource]

Myint-U, Tyn.

Ecuaciones en derivadas parciales y series de Fourier : con ejercicios resueltos y vídeos de apoyo

Granero Belinchón, Rafael

Curso de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales con métodos de variable compleja y de transformaciones integrales [Recurso Electrónico]

Weinberger, Hans F.

Partial differential equations for scientists and engineers

Farlow, Stanley J.

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

Las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales (EDPs) son ecuaciones donde aparece una función (la incógnita a determinar, la cual depende de dos o más variables) y sus derivadas parciales. Las EDPs se utilizan para describir la dinámica de cierta cantidad de interés (representada por la función incógnita) en términos de sus variaciones instantáneas (representadas por las derivadas parciales de la función incógnita).

La asignatura presenta los principales fundamentos sobre EDPs y sus métodos de resolución. El desarrollo teórico se combina con la presentación de numerosos ejemplos prácticos tratados con el rigor matemático que los fundamenta. Estos ejemplos se trabajarán en las clases de Práctica de Aula y en las sesiones de Práctica Informática donde algunos modelos importantes se implementarán haciendo uso del ordenador.

##### Contextualización de la asignatura

La asignatura pertenece a un plan de estudios de un doble grado en Matemáticas con otros grados (distintas Ingenierías y Administración y Dirección de Empresas). Los contenidos que se imparten están orientados al grado de Matemáticas, si bien, cuando ello es posible también se contextualizarán a los otros grados a través de ejemplos basados en modelos sencillos.

#### 6. Conocimientos recomendados

(14313) Álgebra Lineal y Geometría I

(14314) Cálculo

(14317) Ecuaciones Diferenciales I

(14323) Cálculo en varias variables

(14324) Variable Compleja

(14326) Integral múltiple

También es necesario conocer las asignaturas "Integración Curvilínea" y "Análisis de Fourier", pero en la actualidad están ubicadas en cursos superiores, por lo que no quedará más remedio que introducir los conceptos que se vayan requiriendo de dichas asignaturas.

Es conveniente que el estudiante tenga conocimientos de inglés a nivel de lectura porque una parte de la bibliografía está en este idioma.



## 7. Resultados

### Resultados fundamentales

CB1(GE) Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

FE08(ES) Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en matemáticas y resolver problemas.

CB3(GE) Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB4(GE) Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

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

CG1(GE) Poseer los conocimientos básicos y matemáticos de los distintos módulos que, partiendo de la base de la educación secundaria general, se desarrollan en la propuesta de título de Grado en Matemáticas que se presenta.

CG2(GE) Saber aplicar los conocimientos básicos y matemáticos de cada módulo a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de las matemáticas y ámbitos en que se aplican directamente.

CG4(GE) Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía en disciplinas científicas en las que las Matemáticas tienen un papel significativo.

FE01(ES) Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de las matemáticas, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.

FE02(ES) Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de las matemáticas.

FE03(ES) Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.

FE04(ES) Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales, y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.

FE05(ES) Capacitar para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas.

FE06(ES) Resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.

FE07(ES) Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.

CB2(GE) 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.

### Competencias transversales

#### (4) Comunicación efectiva

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Realización de tareas con el ordenador, basadas en el estudio de modelos matemáticos, donde el estudiante debe demostrar su destreza en la comunicación digital, adaptando su respuesta a la situación planteada. Esta actividad exigirá también la adaptación de los contenidos de la asignatura y su lenguaje propio, para responder de forma efectiva a la tarea planteada, incluyendo la posible elaboración de un informe científico-técnico que demuestre el dominio de las convenciones de la disciplina matemática y del área propia a la que pertenezca el modelo matemático propuesto.

- Criterios de evaluación

Se considerará este tipo de actividades dentro de las pruebas de Prácticas Informática que se realizarán durante el curso. Resultados de Aprendizaje



## 7. Resultados

### Competencias transversales

RA4.1 - Estructurar el discurso para favorecer la comprensión de los objetivos, acciones y/o resultados de un trabajo propio.

## 8. Unidades didácticas

1. Introducción a las Ecuaciones en Derivadas Parciales (EDPs)
  1. Conceptos Básicos sobre EDPs
  2. Clasificación de EDPs
  3. Operadores Diferenciales y Principio de Superposición
  4. EDPs y Modelos Matemáticos
  5. Tipos de Condiciones Iniciales y de Frontera para EDPs
  6. Primeros Ejemplos de EDPs
2. EDPs de Primer Orden
  1. Introducción
  2. EDPs Quasi-Lineales
  3. El Método de las Características
  4. Ejemplos del Método de las Características
  5. Teoremas de Existencia y Unicidad para EDPs Lineales y Quasi-Lineales
  6. Leyes de Conservación y Ondas de Choque
  7. EDPs No Lineales Generales
3. EDPs Lineales de Segundo Orden con Dos Variables Independientes
  1. Introducción
  2. Clasificación
  3. Forma Canónica y Solución General
  4. Forma Canónica de las EDPs Hiperbólicas
  5. Forma Canónica de las EDPs Parabólicas
  6. Forma Canónica de las EDPs Elípticas
4. La EDP de Ondas Unidimensional
  1. Introducción
  2. Forma Canónica y Solución General
  3. El Problema de Cauchy y la Fórmula de D'Alembert
  4. El Problema de Cauchy para la Ecuación de Ondas No Homogénea
5. El Método de Separación de Variables para EDPs
  1. Introducción
  2. EDP del Calor: Condiciones de Frontera Homogéneas
  3. Separación de Variables para la EDP de Ondas
  4. Separación de Variables para EDPs No Homogéneas
  5. El Método de la Energía y Unicidad de Solución
6. Problemas de Sturm-Liouville y Desarrollo de Autofunciones
  1. Introducción
  2. El Problema de Sturm-Liouville



## 8. Unidades didácticas

3. Espacios con Producto Interior y Sistemas Ortonormales
4. Propiedades Básicas de Sistemas de Autovalores y Autofunciones de Sturm-Liouville
5. EDPs No Homogéneas
6. Condiciones de Frontera No Homogéneas
7. EDPs Elípticas
  1. Introducción
  2. Propiedades Básicas de los Problemas Elípticos
  3. El Principio del Máximo
  4. Aplicaciones del Principio del Máximo
  5. Identidades de Green
  6. El Principio del Máximo para la EDP del Calor
  7. Método del Separación de Variables para Problemas Elípticos
  8. Fórmula de Poisson

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

Hay 6 sesiones de Práctica Informática donde se estudian los contenidos de las Unidades Didácticas del curso y se extienden algunos métodos de resolución de EDPs.

Títulos de las Prácticas Informática (PI):

1. Ecuación del Transporte.
2. La EDP de Ondas Unidimensional.
3. Introducción al Análisis de Fourier.
4. EDP del Calor I.
5. EDP del Calor II.
6. Examen de Prácticas.

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	3,00	--	1,00	--	--	2,00	0,50	6,50	6,00	<b>12,50</b>
2	5,00	--	3,00	--	--	2,00	2,00	12,00	15,00	<b>27,00</b>
3	2,00	--	1,00	--	--	0,00	0,50	3,50	6,00	<b>9,50</b>
4	5,00	--	3,00	--	--	2,00	2,00	12,00	15,00	<b>27,00</b>
5	6,00	--	4,00	--	--	2,00	2,00	14,00	20,00	<b>34,00</b>
6	6,00	--	4,00	--	--	2,00	2,00	14,00	25,00	<b>39,00</b>
7	3,00	--	2,00	--	--	2,00	1,00	8,00	15,00	<b>23,00</b>
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>30,00</b>	<b>--</b>	<b>18,00</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>12,00</b>	<b>10,00</b>	<b>70,00</b>	<b>102,00</b>	<b>172,00</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula	1	20
(14) Prueba escrita	2	80

### 1. Condiciones generales de los actos de evaluación

Las instrucciones específicas para cada acto de evaluación se comunicarán al inicio del mismo. No se podrá utilizar ningún tipo de material/herramienta (dispositivos electrónicos, programas, servicios web, etc.) que no se indique explícitamente. El uso de cualquier medios no autorizados conllevará una calificación de 0 en el acto de evaluación, sin perjuicio de las posibles consecuencias disciplinarias derivadas de ese comportamiento.

### 2. Actos de evaluación

Durante el curso se realizarán los siguientes actos de evaluación:

\* P1: Examen de la primera parte del curso (40%)



## 10. Evaluación

- \* P2: Examen de la segunda parte del curso (40%)
- \* EXAI: Examen de aula informática (20%). No recuperable

### 3. Cálculo de la nota total y calificación final

La nota total NT se obtiene mediante la fórmula:

$$NT = 0.40 \times P1 + 0.40 \times P2 + 0.20 \times EXAI$$

P1 y P2 tienen una nota mínima de 2 puntos sobre 10. Si el estudiante no alcanza dicha nota mínima en alguno de ellos, la calificación final CF se asigna según el siguiente criterio:

- \* Si  $NT \geq 4$  y en cada acto con nota mínima no superada se ha obtenido al menos 1 punto sobre 10: CF = 4
- \* Si  $NT \geq 4$  y en algún acto con nota mínima no superada se ha obtenido menos de 1 punto sobre 10: CF = 3
- \* Si  $NT < 4$ : CF = NT

Si el estudiante alcanza la nota mínima en P1 y en P2, entonces CF = NT.

### 4. Examen de recuperación

El examen de recuperación consta de dos partes independientes:

- \* P1-R: Parte correspondiente a P1
- \* P2-R: Parte correspondiente a P2

Cualquier estudiante podrá presentarse a este examen, tanto para superar la nota mínima como para mejorar su calificación final. Para ello deberá comunicarlo al profesor responsable de la asignatura mediante correo electrónico a su dirección oficial, con al menos 3 días hábiles de antelación respecto a la fecha del examen, indicando explícitamente de qué parte o partes se presenta.

Las calificaciones obtenidas en P1-R y P2-R sustituirán a las originales P1 y P2 respectivamente, incluso si son inferiores. Tras la recuperación se aplicará de nuevo el criterio de nota mínima y el cálculo de CF descritos en el punto 3.

El EXAI no es recuperable.

### 5. Comportamientos contrarios a la honestidad académica

Si, como consecuencia de comportamientos contrarios a la honestidad académica, se suspende un acto de evaluación que es recuperable, la recuperación se realizará mediante una prueba escrita individual sobre el conjunto de la asignatura, realizada en un espacio controlado por el profesor. La calificación final de la asignatura será la obtenida en dicha prueba, sin perjuicio de las posibles consecuencias disciplinarias derivadas de ese comportamiento.

En caso de dudas sobre la autoría o sobre las condiciones en las que se ha realizado un acto de evaluación, el profesorado podrá requerir al estudiante afectado para que explique individualmente los resultados plasmados en su examen o trabajo.

### 6. Matrícula de Honor

La concesión de la Matrícula de Honor se decidirá conforme a la normativa vigente. Para su otorgamiento se tendrá en cuenta, además de la calificación final CF, otros indicadores de excelencia académica, entre ellos:

- \* haber obtenido un resultado excelente con anterioridad a la recuperación,
- \* haber mantenido un rendimiento equilibrado en los actos de evaluación,
- \* la calidad de las respuestas en los exámenes,
- \* el aprovechamiento demostrado durante el curso,
- \* la evolución del estudiante durante el curso,
- \* la participación activa y rigurosa en el aula.

Las menciones de Matrícula de Honor no se otorgarán antes de haber realizado todas las revisiones de los actos de evaluación de la asignatura.

### 7. Evaluación alternativa

El alumnado al que se le haya concedido dispensa de asistencia, conforme a la NRAEE, deberá comunicar su situación al equipo docente lo antes posible. La evaluación se realizará mediante las mismas pruebas que el resto del alumnado.



## 10. Evaluación

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	5	Salvo por motivos justificados documentalmente y previstos en la normativa general de la UPV. Se podrá controlar la asistencia.
Teoría Seminario	0	
Práctica Aula	5	Salvo por motivos justificados documentalmente y previstos en la normativa general de la UPV. Se podrá controlar la asistencia.
Práctica Laboratorio	0	
Práctica Informática	15	Salvo por motivos justificados documentalmente y previstos en la normativa general de la UPV. Solo se permitirá la no asistencia a un máximo de una práctica, que corresponde al porcentaje indicado. Si el alumno no cumple el requisito de asistencia, l
Práctica Campo	0	



**1. Código:** 14315      **Nombre:** Estadística

**2. Créditos:** 6,00      **--Teoría:** 3,00      **--Prácticas:** 3,00      **Carácter:** Formación Básica

**Titulación:** 198-Grado en Matemáticas

**Módulo:** 1-Formación Básica

**Materia:** 1-Matemáticas

**Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

**3. Coordinador:** Aguilera Morillo, María del Carmen

**Departamento:** ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA APLICADAS Y CALIDAD

#### 4. Bibliografía

Fundamentos de estadística  
Probability, Random variables and stochastic processes  
Introduction to probability

Peña, Daniel  
Papoulis, Athanasios  
Blitzstein, Joseph K.

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

El objetivo de la asignatura es que el estudiantado adquiera los conocimientos y las destrezas básicas para definir y tratar fenómenos aleatorios, y la incertidumbre que llevan asociada, de manera teórica y aplicada.

La asignatura es introductoria a la Ciencia Estadística y en ella se imparten los fundamentos de la misma. Se inicia con las técnicas y procedimientos esenciales de Estadística Descriptiva, que permiten describir las características de una muestra, sintetizando la información que contiene. A continuación, se introducen los conceptos básicos del Cálculo de Probabilidades, ofreciendo la posibilidad al alumnado de reconocer, de forma intuitiva, los fenómenos aleatorios. Se introducen las Variables Aleatorias Unidimensionales y las funciones que les caracterizan, los Modelos básicos de Distribuciones de Probabilidad y las Variables Aleatorias Multidimensionales (Vectores Aleatorios). El curso concluye con una introducción a los Procesos Estocásticos y sus principales propiedades teóricas.

##### Contextualización de la asignatura

La asignatura se enmarca en la Materia "Probabilidad y Estadística" y su contenido es crucial para poder analizar datos obtenidos en condiciones de incertidumbre y extraer la información necesaria para la toma de decisiones. Sobre los conceptos que se imparten en la asignatura se apoyan las técnicas de inferencia y modelización estadística, que se presentan en las asignaturas de Inferencia Estadística y Modelos Predictivos y de Clasificación, impartidas en cursos posteriores del Grado de Matemáticas. En su conjunto, estas asignaturas forman la base sólida para efectuar estimaciones, predicciones y otras generalizaciones sobre la población objeto del estudio.

#### 6. Conocimientos recomendados

(14313) Álgebra Lineal y Geometría I  
(14314) Cálculo  
(14321) Programación

#### 7. Resultados

##### Resultados fundamentales

CB1(GE) Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2(GE) 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.

CB3(GE) Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB4(GE) Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

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



## 7. Resultados

### Resultados fundamentales

FB1(ES) Comprender y aplicar de los conceptos básicos sobre: álgebra lineal, geometría, geometría diferencial, cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales, métodos numéricos, algorítmica numérica, estadística y optimización.

CG2(GE) Saber aplicar los conocimientos básicos y matemáticos de cada módulo a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de las matemáticas y ámbitos en que se aplican directamente.

CG3(GE) Saber reunir e interpretar datos relevantes (normalmente de carácter matemático) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CG4(GE) Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía en disciplinas científicas en las que las Matemáticas tienen un papel significativo.

CG5(GE) Utilizar herramientas de búsqueda y consulta de recursos bibliográficos con el fin de documentar resultados de carácter científico-técnico.

CG1(GE) Poseer los conocimientos básicos y matemáticos de los distintos módulos que, partiendo de la base de la educación secundaria general, se desarrollan en la propuesta de título de Grado en Matemáticas que se presenta.

### Competencias transversales

#### (2) Innovación y creatividad

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

1. Planteamiento de preguntas abiertas o tipo test
2. Resolución de casos y problemas del ámbito de las titulaciones

- Criterios de evaluación

Se evaluará el logro del resultado de aprendizaje mediante preguntas de control y/o de rúbricas.

Resultados de Aprendizaje

RA2.3 - Evaluar, de manera crítica y constructiva, las ventajas y las oportunidades de diferentes soluciones a un mismo problema.

## 8. Unidades didácticas

1. INTRODUCCIÓN
2. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA
  1. Estadística descriptiva unidimensional
  2. Estadística descriptiva bidimensional
3. PROBABILIDAD
  1. Conceptos Básicos de Probabilidad
4. VARIABLES ALEATORIAS
  1. Variables aleatorias unidimensionales
  2. Variables aleatorias multidimensionales (vectores aleatorios)
5. PROCESOS ESTOCÁSTICOS

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

Prácticas Informáticas:

Los 1,2 créditos correspondientes a las prácticas se reparten entre 6 prácticas, de 0,2 créditos cada una, y cuyos títulos son los siguientes:

- 1.-Introducción al software R
- 2.-Estadística descriptiva unidimensional
- 3.-Estadística descriptiva bidimensional
- 4.-Modelos de probabilidad discretos
- 5.-Modelos de probabilidad continuos
- 6.-Vectores aleatorios



## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

This subject is an "English Friendly Course" (EFC). As an EFC, the lecturers are willing to tutor, conduct examinations and/or accept papers in English, although classes are taught in Spanish. It means that this is a subject where international students with a basic level of Spanish (usually A2), who manage much better in English, are especially welcome.

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	1,00	--	0,00	--	--	2,00	0,25	3,25	4,50	7,75
2	4,00	--	2,00	--	--	4,00	0,50	10,50	18,00	28,50
3	7,00	--	3,00	--	--	0,00	1,00	11,00	13,50	24,50
4	12,00	--	10,00	--	--	6,00	5,00	33,00	42,00	75,00
5	6,00	--	3,00	--	--	0,00	1,00	10,00	12,00	22,00
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>30,00</b>	<b>--</b>	<b>18,00</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>12,00</b>	<b>7,75</b>	<b>67,75</b>	<b>90,00</b>	<b>157,75</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula	5	30
(14) Prueba escrita	2	70

El sistema de evaluación continua consistirá en la realización de 2 pruebas escritas - PE (70%) y 5 pruebas prácticas de informáticas - PI (30%).

Las dos pruebas escritas (exámenes parciales) serán pruebas de respuesta abierta sobre teoría y problemas. El primer parcial (35%) se realizará a mitad de semestre (en horas lectivas) y el segundo parcial (35%) se realizará en la fecha del examen final (EF) fijada por la Escuela. Los temas a evaluar en cada prueba se indicarán con suficiente antelación. Las 5 pruebas prácticas de informáticas se realizarán durante las 5 últimas sesiones de prácticas de informática y todas puntuarán igual.

La nota final se calcula aplicando la siguiente fórmula:  $NF = PE1 \times 0,35 + PE2 \times 0,35 + PI \times 0,30$ , siendo:

- PE1: nota de la prueba escrita del primer parcial (si  $PE1 < 3,5$ , deberá recuperarse en el examen extraordinario (EE)).
- PE2: nota de la prueba escrita del segundo parcial (si  $PE2 < 3,5$ , deberá recuperarse en el examen extraordinario (EE)).
- PI: nota media de las 5 pruebas prácticas de informáticas (si  $PI < 3,5$ , deberá recuperarse en el examen final (EF)).

Para aprobar la asignatura, deben cumplirse los mínimos establecidos y, además, tener una nota final (NF) igual o superior a 5.

El alumnado que no haya superado la asignatura mediante la evaluación continua, o que habiendo aprobado quiera mejorar su calificación, podrá recuperar el primer parcial, el segundo parcial y/o la nota de prácticas (100% de la asignatura). La nota de prácticas de informática (PI) se recuperará, mediante un examen global sobre el contenido de todas las sesiones de prácticas, en la fecha del examen final (EF) fijada por la Escuela. Los parciales se recuperarán en la fecha del examen extraordinario (EE) fijada por la Escuela. La solicitud para subir nota se realizará al menos 4 días hábiles antes de la fecha de la prueba mediante el envío de un correo electrónico a la dirección oficial del profesorado.

Finalmente, cuando el alumnado no alcance la nota mínima requerida en alguno de los actos de evaluación y la calificación final, sin aplicar la nota mínima, sea igual o superior a 4 sobre 10:

- a) La calificación final será de 4, si en cada uno de los actos con nota mínima exigida se ha obtenido al menos 1 punto sobre 10.
- b) En caso contrario, la calificación final será de 3.

### MATRÍCULAS DE HONOR

Las matrículas de honor (MH) se concederán según la nota final (NF) antes de la recuperación de la asignatura. Si antes de la recuperación no se pudieran conceder todas las MH permitidas, podrían concederse las restantes tras la recuperación.

### CASOS CON EXENCIÓN DE ASISTENCIA

Para el alumnado con exención de asistencia a clase, o bien para aquellos que superen las ausencias máximas permitidas, el sistema de evaluación será igual al presencial, con la única diferencia de que la nota media de las 5 pruebas prácticas de informática (PI) se sustituye por la nota de una prueba práctica de informática que englobe el contenido de las 6 sesiones de prácticas de informática. Dicho examen se realizará junto con el segundo examen parcial, en la fecha del examen final (EF)



## 10. Evaluación

fijada por la Escuela

### FRAUDE ACADÉMICO

En el supuesto de que un alumno incurra en fraude durante la realización de un acto de evaluación, éste se calificará con un cero, sin posibilidad de recuperación. Además, el alumno será derivado a una prueba única final, que podrá ser oral, en la que se evaluará el porcentaje restante (descontando el acto en el que se ha cometido fraude) hasta completar la calificación total de la asignatura.

Si existen indicios sobre el uso de IA u otros materiales no permitidos durante la realización de un examen, se convocará al alumnado afectado para que realice una defensa oral de lo que ha escrito en el examen.

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	100	
Teoría Seminario	0	
Práctica Aula	100	
Práctica Laboratorio	0	
Práctica Informática	20	
Práctica Campo	0	



**1. Código:** 14330      **Nombre:** Estructuras Algebraicas I

**2. Créditos:** 6,00      **--Teoría:** 3,00      **--Prácticas:** 3,00      **Carácter:** Obligatorio

**Titulación:** 198-Grado en Matemáticas

**Módulo:** 2-Formación Específica

**Materia:** 7-Estructuras Algebraicas

**Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

**3. Coordinador:** Monserrat Delpalillo, Francisco José

**Departamento:** MATEMÁTICA APLICADA

#### 4. Bibliografía

Introducción al álgebra

Introducción al álgebra: soluciones

Problemas resueltos de álgebra abstracta

Un curso de álgebra

GAP (groups, algorithms, programming): a system for computational discrete algebra

Delgado, F., Fuertes, C. & Xambó, S.

Delgado, F., Fuertes, C. & Xambó, S.

Ferrer, Jesús

Navarro, G.

The GAP Group

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

El objetivo de esta asignatura es proporcionar una formación básica en álgebra abstracta, introduciendo las estructuras fundamentales de grupo y anillo. Se estudian propiedades, subestructuras, morfismos y resultados relevantes relacionados con estos conceptos. En las prácticas de laboratorio se analizarán de forma más detallada los conceptos trabajados y algunas aplicaciones relacionadas.

##### Contextualización de la asignatura

Esta asignatura se imparte en el primer semestre de segundo curso de la titulación. Los contenidos que aparecen en el programa de la asignatura son necesarios debido a las relaciones conceptuales y prácticas del álgebra con otros campos, como la física matemática, las ciencias de la computación o diversos ámbitos de la ingeniería. También sienta las bases para el desarrollo posterior de la Teoría de Galois en la asignatura de Estructuras Algebraicas II.

#### 6. Conocimientos recomendados

(14313) Álgebra Lineal y Geometría I

(14318) Matemática Discreta

Son necesarios conocimientos sobre Teoría de Conjuntos, aplicaciones, cardinales y relaciones binarias, que se imparten en la asignatura de Matemática Discreta. También son convenientes nociones básicas de Álgebra lineal.

## 7. Resultados

### Resultados fundamentales

CG1(GE) Poseer los conocimientos básicos y matemáticos de los distintos módulos que, partiendo de la base de la educación secundaria general, se desarrollan en la propuesta de título de Grado en Matemáticas que se presenta.

CG2(GE) Saber aplicar los conocimientos básicos y matemáticos de cada módulo a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de las matemáticas y ámbitos en que se aplican directamente.

CG4(GE) Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía en disciplinas científicas en las que las Matemáticas tienen un papel significativo.

FE01(ES) Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de las matemáticas, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.

FE08(ES) Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en matemáticas y resolver problemas.

FE03(ES) Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.

FE04(ES) Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales, y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.

FE06(ES) Resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.

FE02(ES) Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de las matemáticas.

### Competencias transversales

(5) Responsabilidad y toma de decisiones

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia  
Resolución de problemas complejos, de manera autónoma, en el ámbito de la disciplina.

- Criterios de evaluación  
Resolución de problemas y cuestiones de examen.

Resultados de Aprendizaje

RA5.1 - Identificar, formular y resolver problemas complejos, de manera autónoma, aplicando los principios de la disciplina.

## 8. Unidades didácticas

1. Grupos. Conceptos básicos y ejemplos
2. Homomorfismos de grupos
3. Acciones de grupos
4. Teoremas de Sylow
5. Anillos. Anillos de polinomios

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

Están previstas 3 prácticas informáticas (PI) de 2 horas cada una:

Práctica 1: Introducción al programa GAP. El grupo simétrico.

Práctica 2: Algunas aplicaciones de la teoría de grupos.

Práctica 3: Estructura de los grupos abelianos finitos.

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	10,00	--	6,00	--	--	4,00	--	20,00	30,00	50,00
2	5,00	--	6,00	--	--	1,00	--	12,00	18,00	30,00



## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
3	5,00	--	4,00	--	--	0,00	0,00	9,00	20,00	<b>29,00</b>
4	3,00	--	2,00	--	--	1,00	0,00	6,00	15,00	<b>21,00</b>
5	7,00	--	6,00	--	--	0,00	0,00	13,00	25,00	<b>38,00</b>
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>30,00</b>	<b>--</b>	<b>24,00</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>6,00</b>	<b>0,00</b>	<b>60,00</b>	<b>108,00</b>	<b>168,00</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula	1	10
(14) Prueba escrita	3	90

Para evaluar los contenidos de teoría y prácticas de aula se realizarán tres actos de evaluación. Dos de ellos son dos pruebas escritas de respuesta abierta (C1 y C2) con un peso en la calificación final del 40% cada uno de ellos. El tercero (C3) consistirá en una prueba escrita de respuesta abierta y/o tipo test, con un peso del 10%, que constará de varias preguntas que requerirán, o bien una justificación corta, un ejemplo, un contraejemplo, o la selección tipo test de las afirmaciones correctas de entre varias propuestas. Esta última prueba (C3) podría dividirse en dos pruebas con un peso del 5% cada una de ellas, si se considera necesario; en este caso se avisaría con antelación suficiente a los estudiantes. Las prácticas de laboratorio serán evaluadas mediante una prueba individual escrita de respuesta abierta y/o tipo test (P) con un peso del 10% sobre la nota final.

Se considera que un alumno ha aprobado la asignatura si  $C1 \geq 4$ ,  $C2 \geq 4$  y el valor  $F = 0.4 \cdot C1 + 0.4 \cdot C2 + 0.1 \cdot C3 + 0.1 \cdot P$  es mayor o igual que 5. En este caso, la nota final de la asignatura será F.

En otro caso:

- Habrá un examen de recuperación de las pruebas C1 y C2 para subir la nota final F, y las nuevas calificaciones obtenidas en este examen sustituirán a las notas C1 y C2 previas. Los actos de evaluación C3 y P no tendrán recuperación.
- Tras la recuperación, la nota F se recalculará mediante la fórmula anteriormente indicada teniendo en cuenta las nuevas calificaciones de C1 y C2.
- La asignatura quedará aprobada si se satisfacen las condiciones arriba indicadas, con los nuevos valores de C1, C2 y F (es decir, si  $C1 \geq 4$ ,  $C2 \geq 4$  y  $F \geq 5$ ), siendo F la nota final de la asignatura.
- Si  $C1 \geq 4$ ,  $C2 \geq 4$  y  $F < 5$ , la nota final de la asignatura será F.
- Si alguna de las calificaciones C1 o C2 es inferior a 4:
  - (a) Si  $1.5 \leq C1$  y  $1.5 \leq C2$ , la nota final será  $\min(4, 0.4 \cdot C1 + 0.4 \cdot C2 + 0.1 \cdot C3 + 0.1 \cdot P)$ .
  - (b) Si  $C1 < 1.5$  o  $C2 < 1.5$ , la nota final será  $\min(3, 0.4 \cdot C1 + 0.4 \cdot C2 + 0.1 \cdot C3 + 0.1 \cdot P)$ .

Los estudiantes que, teniendo aprobados los actos de evaluación continua, quieran presentarse a la recuperación de C1 y/o C2 para mejorar su calificación final, deben solicitarlo al profesor responsable de la asignatura mediante el envío de un correo electrónico a la dirección oficial del profesor al menos 3 días hábiles antes de la fecha de la prueba. Igualmente, las notas obtenidas tras la recuperación sustituirán a las notas C1 y C2 de la convocatoria ordinaria.

En el supuesto de que un alumno incurra en fraude durante la realización de un acto de evaluación, éste se calificará con un cero, sin posibilidad de recuperación. Además, el alumno será derivado a una prueba única final, que podrá ser oral, en la que se evaluará el porcentaje restante (descontando el acto en el que se ha cometido fraude) hasta completar la calificación total de la asignatura.

Si existen indicios sobre el uso de IA u otros materiales no permitidos durante la realización de un acto de evaluación, o hay sospecha de cualquier tipo de copia, se convocará al estudiante afectado para que realice una defensa oral de lo que ha escrito en el examen.

La evaluación de los alumnos con dispensa de asistencia a clase se realizará de la misma manera que la del resto de alumnos, es decir:

- Los contenidos de teoría y prácticas de aula se evaluarán mediante las pruebas escritas de respuesta abierta C1 y C2 (y, en caso necesario, de la recuperación), y mediante la prueba C3.



## 10. Evaluación

- Los contenidos de prácticas de laboratorio se evaluarán mediante el examen escrito de respuesta abierta y/o tipo test P.
- Los criterios de calificación serán los mismos que los aplicados a los alumnos sin dispensa de asistencia.

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	20	
Teoría Seminario	0	
Práctica Aula	20	
Práctica Laboratorio	0	
Práctica Informática	20	
Práctica Campo	0	



**1. Código:** 14331      **Nombre:** Estructuras Algebraicas II

**2. Créditos:** 6,00      **--Teoría:** 3,00      **--Prácticas:** 3,00      **Carácter:** Obligatorio

**Titulación:** 198-Grado en Matemáticas

**Módulo:** 2-Formación Específica

**Materia:** 7-Estructuras Algebraicas

**Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

**3. Coordinador:** Felipe Román, María José

**Departamento:** MATEMÁTICA APLICADA

#### 4. Bibliografía

Galois theory

Galois theory and applications : solved exercises and problems

Ecuaciones algebraicas : extensión de cuerpos y teoría de Galois

Fields and Galois Theory [electronic resource]

Algebra

Algebra : a graduate course

Basic algebra. I

Álgebra

Un curso de álgebra

Cox, David A.

Ayad, Mohamed

Fernando, José F.

Howie, John M.

Hungerford, Thomas W.

Isaacs, I. Martin

Jacobson, Nathan

Lang, Serge

Navarro, Gabriel

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

El objetivo de esta asignatura es proporcionar una formación básica en álgebra abstracta tras los conocimientos adquiridos en la asignatura Estructuras algebraicas I en la que ya se han introducido las estructuras algebraicas de grupo y anillo. En esta asignatura se profundiza en la estructura de anillos y anillos de polinomios y se introduce la estructura de cuerpos, analizando las principales propiedades de cuerpos y realizando una introducción a la Teoría de Galois que nos permite demostrar el gran teorema de Galois sobre la resolubilidad de ecuaciones polinómicas por radicales y el teorema fundamental del álgebra. La resolución de ejercicios permitirá al alumno practicar las definiciones y los conceptos y entender mejor los resultados teóricos. En las prácticas de laboratorio se analizarán de forma más detallada los conceptos trabajados y algunas aplicaciones relacionadas.

##### Contextualización de la asignatura

Esta asignatura se imparte en el primer semestre de cuarto curso de la titulación. Los contenidos que aparecen en el programa de la asignatura son una continuación de los conceptos trabajados en la asignatura de segundo curso "Estructuras algebraicas I" y sus resultados teóricos son básicos debido a las relaciones conceptuales y prácticas del álgebra abstracta con otros campos, como la física matemática, las ciencias de la computación o diversos ámbitos aplicados de la ingeniería y criptografía.

This subject is an "English Friendly Course" (EFC). As an EFC, the lecturers are willing to tutor, conduct examinations and/or accept papers in English, although classes are taught in Spanish.

#### 6. Conocimientos recomendados

(14330) Estructuras Algebraicas I

Son necesarios conocimientos sobre Teoría de grupos y propiedades elementales de la estructura de anillos. También son convenientes nociones básicas de Álgebra lineal.



## 7. Resultados

### Resultados fundamentales

CB1(GE) Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2(GE) 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.

CB3(GE) Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB4(GE) Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

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

CG1(GE) Poseer los conocimientos básicos y matemáticos de los distintos módulos que, partiendo de la base de la educación secundaria general, se desarrollan en la propuesta de título de Grado en Matemáticas que se presenta.

FE08(ES) Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en matemáticas y resolver problemas.

CG4(GE) Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía en disciplinas científicas en las que las Matemáticas tienen un papel significativo.

FE01(ES) Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de las matemáticas, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.

FE02(ES) Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de las matemáticas.

FE03(ES) Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.

FE04(ES) Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales, y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.

FE06(ES) Resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.

CG2(GE) Saber aplicar los conocimientos básicos y matemáticos de cada módulo a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de las matemáticas y ámbitos en que se aplican directamente.

### Competencias transversales

#### (2) Innovación y creatividad

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia
  - (5) Responsabilidad y toma de decisiones
- Competencias transversales
- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia
- Resolución de problemas complejos, de manera autónoma, en el ámbito de la disciplina.

#### - Criterios de evaluación

Resolución de problemas y cuestiones de examen.

#### Resultados de Aprendizaje

RA2.1 - Identificar nuevos retos, proyectos u oportunidades de mejora en el ámbito de la disciplina alineados con tendencias y avances futuros.



## 8. Unidades didácticas

1. Anillos, anillos de polinomios y cuerpos
  1. Anillos
  2. Anillos de polinomios
  3. Cuerpos
2. Extensiones de cuerpos
  1. Extensiones de cuerpos
  2. Extensiones algebraicas
  3. Cuerpos de escisión
  4. Extensiones normales
  5. Grupos de Galois
  6. Cuerpos de característica cero
  7. Cuerpos finitos
3. Teoría de Galois
  1. Teorema fundamental de la teoría de Galois
  2. Gran teorema de Galois
  3. Teorema fundamental del álgebra

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

Se realizarán 3 Prácticas de Informática (PI) :

Práctica 1: Anillos de polinomios

Práctica 2: Cuerpos finitos

Práctica 3: Extensiones de cuerpos

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	6,00	--	6,00	--	--	2,00	--	14,00	20,00	<b>34,00</b>
2	14,00	--	10,00	--	--	2,00	--	26,00	50,00	<b>76,00</b>
3	10,00	--	8,00	--	--	2,00	--	20,00	40,00	<b>60,00</b>
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>30,00</b>	--	<b>24,00</b>	--	--	<b>6,00</b>	--	<b>60,00</b>	<b>110,00</b>	<b>170,00</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula	2	20
(14) Prueba escrita	2	80

Para evaluar los contenidos de teoría y prácticas de aula se realizarán tres actos de evaluación. Dos de ellos son dos pruebas escritas de respuesta abierta (exámenes parciales P1 y P2) con un peso en la calificación final del 40% cada uno de ellos. El tercero (control C) consistirá en una prueba escrita de respuesta abierta y/o tipo test con un peso del 10%, que constará de varias preguntas que requerirán, o bien una justificación corta, un ejemplo o contraejemplo, o la selección tipo test de las afirmaciones correctas de entre varias propuestas. Esta última prueba podría dividirse en dos, con un peso del 5% cada una de ellas, si se considera necesario; en este caso, se avisaría con antelación suficiente a los estudiantes. Las prácticas de laboratorio serán evaluadas mediante una prueba individual escrita de respuesta abierta y/o tipo test (P) con un peso del 10% sobre la nota final.

Se considera que un alumno ha aprobado la asignatura si  $P1 \geq 4$ ,  $P2 \geq 4$  y el valor  $F = 0.4 P1 + 0.4 P2 + 0.1 C + 0.1 P$  es mayor o igual que 5. En este caso, la nota final de la asignatura será F.

En otro caso, habrá un examen de recuperación de las pruebas P1 y P2 para subir la nota final F y las nuevas calificaciones obtenidas en este examen sustituirán a las notas P1 y P2 de la convocatoria ordinaria (tanto si son superiores o inferiores). Los



## 10. Evaluación

actos de evaluación C y P no tendrán recuperación.

Tras la recuperación, la nota F se recalculará mediante la fórmula anteriormente indicada teniendo en cuenta las nuevas calificaciones de P1 y P2. Así,

- (a) La asignatura quedará aprobada si se satisface que  $P1 \geq 4$ ,  $P2 \geq 4$  y  $F \geq 5$ .
- (b) Si  $P1 \geq 4$ ,  $P2 \geq 4$  y  $F < 5$ , la nota final de la asignatura será F.
- (c) Si alguna de las calificaciones P1 o P2 es inferior a 4, entonces
  - (c.1) Si  $1.5 \leq P1$  y  $1.5 \leq P2$ , la nota final  $F = \min(4, 0.4 P1 + 0.4 P2 + 0.1 C + 0.1 P)$ .
  - (c.2) Si  $P1 < 1.5$  o  $P2 < 1.5$ , la nota final  $F = \min(3, 0.4 P1 + 0.4 P2 + 0.1 C + 0.1 P)$ .

Los estudiantes que, teniendo aprobados los actos de evaluación continua quieran presentarse a la recuperación de P1 y/o P2 para mejorar su calificación final, deben solicitarlo al profesor responsable de la asignatura mediante el envío de un correo electrónico a la dirección oficial del profesor al menos 3 días hábiles antes de la fecha de la prueba. Igualmente, la nota obtenida tras la recuperación sustituirá a las notas P1 y P2 de la convocatoria ordinaria.

En el supuesto de que un alumno incurra en fraude durante la realización de un acto de evaluación, éste se calificará con un cero, sin posibilidad de recuperación. Además, el alumno será derivado a una prueba única final, que podrá ser oral, en la que se evaluará el porcentaje restante (descontando el acto en el que se ha cometido fraude) hasta completar la calificación total de la asignatura

Si existen indicios sobre el uso de IA u otros materiales no permitidos durante la realización de algún acto de evaluación, o hay sospecha de cualquier tipo de copia, se convocará al estudiante afectado para que realice una defensa oral de lo que ha escrito en el examen.

La evaluación de los alumnos con dispensa de asistencia a clase se realizará de la misma manera que la del resto de alumnos; es decir,

- \* Los contenidos de teoría y prácticas de aula se evaluarán mediante las pruebas escritas de respuesta abierta P1 y P2 (y, en caso necesario, pueden recuperarse en el examen de recuperación), y mediante la prueba C.
- \* Los contenidos de prácticas de laboratorio se evaluarán mediante el examen escrito de respuesta abierta P.
- \* El resto de los criterios de calificación serán los mismos que los aplicados a los alumnos sin dispensa.

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.
2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

## 11. Porcentaje máximo de ausencia



**1. Código:** 14319      **Nombre:** Física I

**2. Créditos:** 6,00      **--Teoría:** 3,00      **--Prácticas:** 3,00      **Carácter:** Formación Básica

**Titulación:** 198-Grado en Matemáticas

**Módulo:** 1-Formación Básica

**Materia:** 2-Física

**Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

**3. Coordinador:** Cervera Moreno, Francisco Salvador

**Departamento:** FÍSICA APLICADA

#### 4. Bibliografía

Física para la ciencia y la tecnología. Volumen 1A, Mecánica  
Mecánica vectorial para ingenieros. Estática [recurso electrónico]  
Física general. Volumen I  
Física. (3 Vol.)

Tipler, Paul Allen  
Beer, Ferdinand P.  
Juana Sardón, José María de  
Alonso, Marcelo

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

La asignatura de Física I deberá acercar al alumno a los principios fundamentales, leyes básicas, de la Mecánica, tanto Estática como Dinámica y de la Termodinámica haciendo especial hincapié en los fenómenos de transmisión de calor.

Al finalizar la asignatura el alumno deberá:

- Ser capaz de resolver problemas relacionados con dichos conceptos y leyes
- Aplicar dichos principios y leyes a problemas relacionados con la titulación

El programa de teoría se desarrollará atendiendo a los siguientes apartados:

##### TEMA 1. MAGNITUDES FÍSICAS. UNIDADES. CÁLCULO VECTORIAL

- 1-Introducción
- 2-Magnitudes escalares y vectoriales
- 3-Unidades y ecuación de dimensiones
- 4-Espacio vectorial
- 5-Dependencia lineal y bases
- 6-Productos escalar, vectorial y mixto.

##### TEMA 2. SISTEMAS DE VECTORES. ESTÁTICA

- 1-Introducción
- 2-Resultante y momento resultante
- 3-Campo de momentos
- 4-Equilibrio. Reacciones y fuerzas de rozamiento
- 5-Principio de los Trabajos Virtuales
- 6-Geometría de masas: Centros de masas y momentos de inercia.
- 7-Teoremas de Guldin y de Steiner

##### TEMA 3. DINÁMICA DE LA PARTÍCULA Y DE SISTEMAS

- 1-Introducción
- 2-Velocidad y aceleración. Componentes intrínsecas
- 3-Movimiento absoluto, relativo y de arrastre
- 4-Movimientos rectilíneo y circular
- 5-Leyes de Newton
- 6-Teorema de la cantidad de movimiento
- 7-Teorema del momento cinético
- 8-Fuerzas centrales. Ley de las áreas de Kepler
- 9-Teorema de la energía cinética o de la fuerzas vivas
- 10-Fuerzas conservativas. Energía potencial
- 11-Conservación de la energía mecánica
- 12-Ley de la gravitación. Movimiento de satélites.



#### TEMA 4. DINÁMICA DEL SÓLIDO RÍGIDO

- 1-Introducción
- 2-Momento cinético de un sólido rígido. Tensor de inercia.
- 3-Aplicación de los teoremas de dinámica de sistemas al sólido rígido
- 4-Movimiento del sólido rígido con un eje fijo
- 5-Energía cinética de un sólido rígido
- 6-Movimiento giroscópico

#### TEMA 5. PRINCIPIOS DE TERMODINÁMICA

- 1-Introducción. Estado de equilibrio
- 2-Procesos reversibles e irreversibles
- 3-Principio cero. Temperatura
- 4-Gas ideal
- 5-Primer principio. Calor y trabajo
- 6-Segundo principio. Entropía
- 7-Teoría cinética de los gases
- 8-Ley de distribución de Maxwell-Boltzmann
- 9-Transmisión de calor

#### 08\_PRACTICA\_1 de Laboratorio: INTRODUCCIÓN AL LABORATORIO DE FÍSICA

- 1-Presentación
- 2-Manejo de EXCEL (y PYTHON) para la realización de ajustes por mínimos cuadrados, derivación e integración.

#### 09\_PRACTICA\_2 de Laboratorio: CINEMÁTICA BASADA EN VIDEOANÁLISIS

- 1-Introducción al videoanálisis
- 2-Manejo del programa TRACKER

#### 10\_PRACTICA\_3 de Laboratorio: MEDIDA DE ACELERACIÓN CON EL TELÉFONO MÓVIL

- 1-Descripción del acelerómetro
- 2-Aplicación del móvil para medir aceleraciones
- 3-Medida de aceleración en un movimiento armónico simple obtenido al suspender el móvil de un muelle.

#### 11\_PRÁCTICA\_4 de Laboratorio: PLANO INCLINADO CON FRENADO MAGNÉTICO

Estudio teórico experimental, mediante videoanálisis, del deslizamiento de un imán (del aspecto de una moneda de 1 euro) sobre una plancha de aluminio.

#### 12\_PRÁCTICA\_5 de Laboratorio: EL OSCILOSCOPIO

Manejo del osciloscopio digital como instrumento de medida

#### 13\_PRÁCTICA\_6 de Laboratorio: EXPOSICIÓN Y DEFENSA DEL TRABAJO EXPERIMENTAL

Trabajo experimental realizado por equipos de 4 alumnos

#### Contextualización de la asignatura

Como es bien sabido, Esta asignatura FÍSICA-I es básica para para muchas de las asignaturas técnicas de cursos posteriores. Es recomendable haber cursado Física y Matemáticas en Bachillerato. Saber derivar e integrar funciones elementales.

#### 6. Conocimientos recomendados

Haber cursado Física y Matemáticas en Bachillerato. Saber derivar e integrar funciones elementales.



## 7. Resultados

### Resultados fundamentales

CB1(GE) Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB3(GE) Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB2(GE) 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.

### Competencias transversales

#### (4) Comunicación efectiva

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Realización de un Trabajo Experimental en equipo, utilizando el teléfono móvil como instrumento de medida (cámara de video, acelerómetro, sonómetro, etc.) con el fin de estudiar un fenómeno físico:

Llevar a cabo el montaje experimental. Tomar las medidas experimentales. Redactar una memoria. Relatar, en un video de 3 min., las actividades realizadas y, finalmente, exponer oralmente los resultados, mediante una presentación tipo "PPT" ante los profesores y compañeros de clase.

- Criterios de evaluación

Mediante una rúbrica, en donde se especifica la valoración de cada uno de los apartados que componen el trabajo o la actividad. Se promedia la puntuación otorgada por los 2 o 3 profesores que han contemplado la exposición.

Resultados de Aprendizaje

RA4.4 - Demostrar destreza en la comunicación digital utilizando medios de apoyo variados y adaptados a la situación y a la audiencia.

## 8. Unidades didácticas

### 1. TEMA 1. MAGNITUDES FÍSICAS. UNIDADES. CÁLCULO VECTORIAL

1. 1-Introducción 2-Magnitudes escalares y vectoriales 3-Unidades y ecuación de dimensiones 4-Espacio vectorial 5-Dependencia lineal y bases 6-Productos escalar, vectorial y mixto.

### 2. TEMA 2. SISTEMAS DE VECTORES. ESTÁTICA

1. 1-Introducción 2-Resultante y momento resultante 3-Campo de momentos 4-Equilibrio. Reacciones y fuerzas de rozamiento 5-Principio de los Trabajos Virtuales 6-Geometría de masas: Centros de masas y momentos de inercia. 6-Teoremas de Guldin y de Steiner

### 3. TEMA 3. DINÁMICA DE LA PARTÍCULA Y DE SISTEMAS

1. 1-Introducción 2-Velocidad y aceleración. Componentes intrínsecas 3-Movimiento absoluto, relativo y de arrastre 4-Movimientos rectilíneo y circular 5-Leyes de Newton 6-Teorema de la cantidad de movimiento 7-Teorema del momento cinético 8-Fuerzas centrales. Ley de las áreas de Kepler 9-Teorema de la energía cinética o de la fuerzas vivas 10-Fuerzas conservativas. Energía potencial 11-Conservación de la energía mecánica 12-Ley de la gravitación. Movimiento de satélites.

### 4. TEMA 4. DINÁMICA DEL SÓLIDO RÍGIDO

1. 1-Introducción 2-Momento cinético de un sólido rígido. Tensor de inercia. 3-Aplicación de los teoremas de dinámica de sistemas al sólido rígido 4-Movimiento del sólido rígido con un eje fijo 5-Energía cinética de un sólido rígido 6-Movimiento giroscópico

### 5. TEMA 5. PRINCIPIOS DE TERMODINÁMICA

1. 1-Introducción. Estado de equilibrio 2-Procesos reversibles e irreversibles 3-Principio cero. Temperatura 4-Gas ideal 5-Primer principio. Calor y trabajo 6-Segundo principio. Entropía 7-Teoría cinética de los gases 8-Ley de distribución de Maxwell-Boltzmann 9-Transmisión de calor

### 6. PRACTICA\_1 de Laboratorio: INTRODUCCIÓN AL LABORATORIO DE FÍSICA

### 7. PRACTICA\_2 de Laboratorio: CINEMÁTICA BASADA EN VIDEOANÁLISIS

### 8. PRACTICA\_3 de Laboratorio: MEDIDA DE ACELERACIÓN CON EL TELÉFONO MÓVIL

### 9. PRACTICA\_4 de Laboratorio: PLANO INCLINADO CON FRENADO MAGNÉTICO

### 10. PRÁCTICA\_5 de Laboratorio: EL OSCILOSCOPIO

### 11. PRÁCTICA\_6 de Laboratorio: EXPOSICIÓN Y DEFENSA DEL TRABAJO EXPERIMENTAL

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

## 10. Evaluación



## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	3,00	--	2,00	--	--	--	1,00	6,00	6,00	<b>12,00</b>
2	7,00	--	5,00	--	--	--	1,00	13,00	18,00	<b>31,00</b>
3	8,00	--	4,00	--	--	--	1,00	13,00	20,00	<b>33,00</b>
4	6,00	--	4,00	--	--	--	1,00	11,00	16,00	<b>27,00</b>
5	6,00	--	3,00	--	--	--	1,00	10,00	12,00	<b>22,00</b>
6	--	--	--	2,00	--	--	0,20	2,20	5,00	<b>7,20</b>
7	--	--	--	2,00	--	--	0,20	2,20	5,00	<b>7,20</b>
8	--	--	--	2,00	--	--	0,20	2,20	3,00	<b>5,20</b>
9	--	--	--	2,00	--	--	--	2,00	3,00	<b>5,00</b>
10	--	--	0,00	2,00	--	--	0,20	2,20	3,00	<b>5,20</b>
11	--	--	0,00	2,00	--	--	0,50	2,50	3,00	<b>5,50</b>
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>30,00</b>	<b>--</b>	<b>18,00</b>	<b>12,00</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>6,30</b>	<b>66,30</b>	<b>94,00</b>	<b>160,30</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(05) Trabajos académicos	1	10
(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula	5	15
(14) Prueba escrita	6	75

La evaluación se realizará mediante:

- Una prueba escrita, al final del curso, de respuesta abierta y/o tipo test, sobre teoría y problemas con un peso del 40% de la nota total.
- 5 Pruebas escritas o via Poliformat, correspondientes a los 5 temas, con un peso total del 35%. Cada prueba se realizará pocos días después de haber concluido el correspondiente tema y de forma presencial.
- 5 Pruebas tipo test, escritas o via Poliformat, correspondientes a las 5 prácticas de laboratorio, con un peso total del 15%. Es obligatoria la asistencia a cada sesión de Laboratorio. Es decir, cada ausencia se calificará con un "0" en la práctica correspondiente.
- Un trabajo experimental realizado en equipo con un valor del 10%.

Se realizará UN acto de RECUPERACIÓN de toda la materia comprendida en las pruebas a) y b), citadas anteriormente, en forma de prueba escrita, con un valor del 75%.

Se advierte que quien se presente al examen de recuperación, RENUNCIA a las notas previas obtenidas en las pruebas a) y b).

No son recuperables las notas correspondientes a c) y d). Por tanto, se conserva su valor.

En el caso de DISPENSA de ASISTENCIA, el alumno tendrá que realizar la prueba escrita a) correspondiente a la teoría y problemas, con la ponderación del 55% y las 5 pruebas b), de tipo test, correspondientes a los 5 temas. Con una ponderación conjunta del 45%. Quedará dispensado de las pruebas c) y d).

Se otorgará la calificación MH a quienes obtengan las mejores notas (normalmente se nos indica a los profesores el máximo número de MH que podemos otorgar).

En caso de empate, prevalecerá la nota más alta obtenida en las pruebas escritas, ignorando las prácticas y el trabajo en equipo.

Se valorará, preferentemente, el haber obtenido un resultado excelente con anterioridad a la recuperación.

Si, como consecuencia de comportamientos contrarios a la honestidad académica, se suspende un acto de evaluación que es recuperable, la recuperación se realizará mediante una prueba final del conjunto de la asignatura. Dicha prueba podrá ser oral.



## 10. Evaluación

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	0	Asistencia recomendable. NO obligatoria
Teoría Seminario	0	
Práctica Aula	0	Asistencia recomendable. NO obligatoria
Práctica Laboratorio	0	La ausencia a una práctica se califica con un "0" (Asistencia obligatoria)
Práctica Informática	0	
Práctica Campo	0	



**1. Código:** 14320      **Nombre:** Física II

**2. Créditos:** 6,00      **--Teoría:** 3,00      **--Prácticas:** 3,00      **Carácter:** Formación Básica

**Titulación:** 198-Grado en Matemáticas

**Módulo:** 1-Formación Básica

**Materia:** 2-Física

**Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

**3. Coordinador:** Cervera Moreno, Francisco Salvador

**Departamento:** FÍSICA APLICADA

#### 4. Bibliografía

Física para la ciencia y la tecnología. Volumen 2, Electricidad y magnetismo,

luz

Electromagnetismo y semiconductores : Curso de física aplicada

Laboratorio de física

Problemas de electromagnetismo y semiconductores

Tipler, Paul Allen

Llinares Galiana, Jaime

Belmar, Francisco

Bonet Salom, Elvira | Bonet Salom, Elvira |

Universidad Politécnica de Valencia | Universidad

Politécnica de Valencia

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

La asignatura de Física II deberá acercar al alumno a los principios fundamentales, leyes básicas, del electromagnetismo.

Al finalizar la asignatura el alumno deberá:

- Ser capaz de resolver problemas relacionados con dichos conceptos y leyes.
- Aplicar dichos principios y leyes a problemas relacionados con la titulación.

El programa de teoría se desarrollará atendiendo a los siguientes apartados:

1. ELECTROSTÁTICA. CORRIENTE CONTINUA

2. CAMPO MAGNÉTICO INDEPENDIENTE DEL TIEMPO (VACÍO. MATERIALES MAGNÉTICOS)

3. ELECTRODINÁMICA (INDUCCIÓN. ECUACIONES MAXWELL)

4. FUNDAMENTOS PROPAGACIÓN ONDULATORIA

##### Contextualización de la asignatura

Esta asignatura FÍSICA-II contiene la materia correspondiente a los fundamentos de Electromagnetismo y Ondas. Junto con FÍSICA-I, completa los fundamentos de lo que se considera un curso de Física General que sirve de base para muchas de las asignaturas técnicas de cursos posteriores.

Es recomendable haber cursado FÍSICA-I. Saber derivar e integrar funciones elementales. Haber cursado Física y Matemáticas en Bachillerato.

#### 6. Conocimientos recomendados

(14314) Cálculo

(14317) Ecuaciones Diferenciales I

(14319) Física I

Tener soltura con el cálculo diferencial e integral. Ecuaciones diferenciales.



## 7. Resultados

### Resultados fundamentales

CB1(GE) Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2(GE) 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.

CB3(GE) Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB4(GE) Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

FB2(ES) Comprender 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.

CG3(GE) Saber reunir e interpretar datos relevantes (normalmente de carácter matemático) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CG4(GE) Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía en disciplinas científicas en las que las Matemáticas tienen un papel significativo.

CG5(GE) Utilizar herramientas de búsqueda y consulta de recursos bibliográficos con el fin de documentar resultados de carácter científico-técnico.

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

### Competencias transversales

#### (4) Comunicación efectiva

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Realización de un Trabajo Experimental en equipo, utilizando el teléfono móvil como instrumento de medida (cámara de video, acelerómetro, sonómetro, etc.) con el fin de estudiar un fenómeno físico: Llevar a cabo el montaje experimental.

Tomar las medidas experimentales. Redactar una memoria. Relatar, en un video de 3 min., las actividades realizadas y, finalmente, exponer oralmente los resultados, mediante una presentación tipo "PPT" ante los profesores y compañeros de clase.

- Criterios de evaluación

Mediante una rúbrica, en donde se especifica la valoración de cada uno de los apartados que componen el trabajo o la actividad. Se promedia la puntuación otorgada por los 2 o 3 profesores que han contemplado la exposición.

#### Resultados de Aprendizaje

RA4.4 - Demostrar destreza en la comunicación digital utilizando medios de apoyo variados y adaptados a la situación y a la audiencia.

## 8. Unidades didácticas

### 1. Fuerza y campo electrostático

1. 1-Introducción. Carga eléctrica. 2-Fuerza electrostática. Ley de Coulomb. Principio de superposición. 3-Campo eléctrico creado por una carga puntual 4-Campo eléctrico creado por un sistema de cargas puntuales.

2. 5-Sistemas continuos de carga. 6-Flujo del campo eléctrico. Teorema de Gauss 7-Divergencia del campo eléctrico. Teorema de Gauss en forma diferencial.

### 2. Potencial electrostático

1. 1-Trabajo de las fuerzas eléctricas. Potencial electrostático 2-Potencial creado por distribuciones de carga. 3-El campo eléctrico como gradiente del potencial. 4-Ecuaciones de Poisson y Laplace.

### 3. Conductores cargados en equilibrio

1. 1-Conductores y Dieléctricos. 2-Equilibrio de un conductor 3-Estructura del campo en las proximidades de un conductor. Teorema de Coulomb. 4-Influencia electrostática. Equilibrio de conductores

### 4. Condensadores

1. 1-Capacidad de un conductor aislado. 2-Condensador. Capacidad de un condensador. 3-Asociación de condensadores. 4-Energía almacenada en un condensador. Energía electrostática.



## 8. Unidades didácticas

5. Dieléctricos
  1. 1-Introducción. 2-Vector polarización. Cargas de polarización. 3-Vector desplazamiento eléctrico. 4-Teorema de Gauss en presencia de dieléctricos. 5-Capacidad de un condensador con dieléctricos. 6-Densidad de energía electrostática.
6. Corriente continua. Circuitos de corriente continua
  1. 1-Corriente eléctrica 2-Intensidad y densidad de corriente 3-Ley de Ohm 4-Resistencia eléctrica 5-Ley de Joule
  2. 6-Generadores. Fuerza electromotriz 7-Receptores. Fuerza contraelectromotriz 8-Ley de Ohm generalizada. Ecuación de un circuito
7. Fuerzas magnéticas sobre corrientes y cargas en movimiento
  1. 1-Introducción 2-Campo magnético 3-Fuerza de Lorentz. 4-Movimiento de una partícula en un campo magnético uniforme.
  2. 5-Fuerza magnética sobre conductores que transportan corriente. 6-Acción de un campo magnético sobre un circuito plano. Momento magnético.
8. Campos magnéticos creados por corrientes continuas
  1. 1-Ley de Ampere-Laplace 2-Fuerza mutua entre circuitos. Definición de Amperio. 3-Flujo del campo magnético. Divergencia del campo magnético 4-Rotacional del campo magnético. Teorema de Ampère.
9. Inducción electromagnética
  1. 1-Introducción 2-Fuerza electromotriz inducida. Ley de Faraday. 3-Ley de Lenz. 4-Coeficientes de inducción 5-Energía y densidad de energía del campo magnético.
10. Propiedades magnéticas de la materia
  1. 1-Sustancias dia, para y ferromagnéticas. 2-Vector imantación. 3-Excitación magnética. 4-Ley de Ampère en medios materiales.
  2. 5-Ferromagnetismo. 6-Curva de primera imantación. Ciclo de histéresis. 7-Circuitos magnéticos.
11. Ecuaciones de Maxwell
  1. 1-Introducción. 2-Conservación de la carga. Ecuación de continuidad. 3-Corriente de desplazamiento 4-Ecuaciones de Maxwell
12. Movimiento ondulatorio
  1. 1-Introducción. 2-Ondas longitudinales y transversales. 3-Movimiento ondulatorio unidimensional no amortiguado. 4-Ecuación diferencial del movimiento.
  2. 5-Ondas senoidales. 6-Frentes de ondas. Principio de Huygens 7-Reflexión y refracción.
13. Interferencia y difracción
  1. 1-Interferencia de dos ondas armónicas. 2-Ondas estacionarias. 3-Tren de ondas. 4-Diagrama de interferencia de tres o más ondas armónicas. 5-Difracción. Difracción por una rendija.
14. PRÁCTICA\_1 de Laboratorio: EL CONDENSADOR
  1. 1-Ecuación de la carga y descarga de un condensador 2-Medida de la capacidad de un condensador aislado y de las asociaciones en serie y en paralelo.
  2. 3-Medida de la capacidad de un cable coaxial 4-Determinación de la permitividad eléctrica.
15. PRÁCTICA\_2 de Laboratorio: INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA
  1. 1-Análisis del fenómeno de la inducción electromagnética. 2-Cálculo del coeficiente de autoinducción.
16. PRACTICA\_3 de Laboratorio: INDUCCIÓN PRODUCIDA POR UN IMÁN EN CAÍDA LIBRE
17. PRÁCTICA\_4 de Laboratorio: CIRCUITOS MAGNÉTICOS
18. PRÁCTICA\_5 de Laboratorio: ONDAS-ÓPTICA
  1. 1-Óptica geométrica. 2-Mediante una fuente de luz LASER comprobar las leyes de la reflexión y refracción. 3-Fenómeno de reflexión total interna. Índice de refracción.
  2. 3-Fenómeno de reflexión total interna. Índice de refracción. 4-Difracción por una rendija
19. PRÁCTICA\_6 de Laboratorio: Exposición y defensa de Trabajos Experimentales

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

UD	TA	SE	PA	PL	PC	PI	EVA	TP	TNP	TOTAL HORAS
1	2,50	--	1,50	--	--	--	1,00	5,00	6,50	11,50
2	2,50	--	1,50	--	--	--	1,00	5,00	6,50	11,50
3	1,50	--	1,50	--	--	--	1,00	4,00	5,00	9,00
4	2,00	--	1,00	--	--	--	1,00	4,00	5,00	9,00
5	2,00	--	1,00	--	--	--	1,00	4,00	5,00	9,00



### 9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
6	2,00	--	1,00	--	--	--	1,00	4,00	5,00	<b>9,00</b>
7	4,00	--	2,00	--	--	--	1,00	7,00	9,00	<b>16,00</b>
8	4,00	--	1,00	--	--	--	1,00	6,00	9,00	<b>15,00</b>
9	2,00	--	2,00	--	--	--	1,00	5,00	6,00	<b>11,00</b>
10	1,50	--	1,50	--	--	--	1,00	4,00	5,00	<b>9,00</b>
11	2,50	--	1,50	--	--	--	1,00	5,00	6,00	<b>11,00</b>
12	2,00	--	1,00	--	--	--	1,00	4,00	5,00	<b>9,00</b>
13	1,50	--	1,50	--	--	--	1,00	4,00	5,00	<b>9,00</b>
14	--	--	--	2,00	--	--	0,20	2,20	3,00	<b>5,20</b>
15	--	--	--	2,00	--	--	0,20	2,20	3,00	<b>5,20</b>
16	--	--	--	2,00	--	--	--	2,00	3,00	<b>5,00</b>
17	--	--	--	2,00	--	--	--	2,00	3,00	<b>5,00</b>
18	--	--	0,00	2,00	--	--	0,20	2,20	3,00	<b>5,20</b>
19	--	--	0,00	2,00	--	--	0,50	2,50	3,00	<b>5,50</b>
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>30,00</b>	<b>--</b>	<b>18,00</b>	<b>12,00</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>14,10</b>	<b>74,10</b>	<b>96,00</b>	<b>170,10</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

### 10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(05) Trabajos académicos	1	10
(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula	5	15
(14) Prueba escrita	5	75

La evaluación se realizará mediante:

- Una prueba escrita, al final del curso, de respuesta abierta y/o tipo test, sobre teoría y problemas, con un peso del 40% de la nota total.
- 4 Pruebas escritas o vía Poliformat, correspondientes a los 13 temas, con un peso total del 35%. Cada prueba se realizará pocos días después de haber concluido el o los correspondientes temas y de forma no presencial.
- 5 Pruebas tipo test, escritas o vía Poliformat, correspondientes a las 5 prácticas de laboratorio, con un peso total del (15%).
- Un trabajo experimental realizado en equipo con un valor del (10%).

Se realizará UN acto de RECUPERACIÓN de toda la materia comprendida en las pruebas a) y b), citadas anteriormente, en forma de prueba escrita, con un valor del 75%..

Se advierte que quien se presente al examen de recuperación, RENUNCIA a las notas previas obtenidas en las pruebas a) y b).

No son recuperables las notas correspondientes a c) y d). Por tanto, se conserva su valor original.

En el caso de DISPENSA de ASISTENCIA, el alumno tendrá que realizar la prueba escrita a) correspondiente a la teoría y problemas, con la ponderación del 55% y las 6 pruebas b) de tipo test correspondientes a los 13 temas, con una ponderación conjunta del 45%.

Quedará dispensado de las pruebas c) y d).

Se otorgará la calificación MH a quienes obtengan las mejores notas (normalmente se nos indica a los profesores el máximo número de MH que podemos otorgar).

En caso de empate, prevalecerá la nota más alta obtenida en las pruebas escritas, ignorando las prácticas y el trabajo en equipo.

Se valorará, preferentemente, el haber obtenido un resultado excelente con anterioridad a la recuperación.

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.



## 10. Evaluación

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	0	
Teoría Seminario	0	Asistencia recomendable. NO obligatoria
Práctica Aula	0	Asistencia recomendable. NO obligatoria
Práctica Laboratorio	0	La ausencia a una práctica se califica con un "0" en esa práctica (asistencia OBLIGATORIA)
Práctica Informática	0	
Práctica Campo	0	



**1. Código:** 11347      **Nombre:** Fotogrametría

**2. Créditos:** 6,00      **--Teoría:** 3,00      **--Prácticas:** 3,00      **Carácter:** Obligatorio

**Titulación:** 153-Grado en Ingeniería Geomática y Topografía

**Módulo:** 2-Común a la rama topográfica

**Materia:** 8-Fotogrametría y Teledetección

**Centro:** E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

**3. Coordinador:** Balaguer Puig, Matilde

**Departamento:** INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRÍA

#### 4. Bibliografía

Close range photogrammetry : principles, methods and applications  
Close-range photogrammetry and 3D imaging

Photogrammetry : geometry from images and laser scans

Fotogrametría moderna : analítica y digital

Structure from motion in the geosciences

Multiple view geometry in computer vision

Fotogrametría práctica : tutorial Photomodeler

Elements of photogrammetry with applications in GIS

Introduction to modern photogrammetry

Fotogrametría digital. Vol. 1, Antecedentes, fundamentos, procedimientos

automáticos de orientación

Digital Photogrammetry [electronic resource] : A Practical Course

Manual of photogrammetry

Luhmann, Thomas

Luhman, Thomas | Robson, Stuart | Kyle,

Stephen | Boehm, Jan

Kraus, Karl

Lerma García, José Luis

Carrivick, Jonathan L.

Hartley, Richard

Cueli Pópez, Jorge Tomás

Wolf, Paul R.

Mikhail, Edward M.

Schenk, Toni

Linder, Wilfried.

Henriksen, Soren W

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

En esta asignatura se estudiará el proceso fotogramétrico para la obtención de productos, principalmente cartográficos, a partir de imágenes digitales.

Se estudiarán los conceptos básicos de la fotogrametría, sus principales aplicaciones y su estrecha relación con otras disciplinas dentro de la Geomática.

El objetivo de la asignatura es que el alumnado adquiera habilidades en la adquisición, análisis y procesamiento fotogramétrico de imágenes para generar productos geoespaciales como mapas, modelos digitales del terreno (MDT), ortofotos y modelos 3D.

Se realizará la planificación y ejecución de proyectos fotogramétricos aéreos y de objeto cercano, empleando software específico.

##### Contextualización de la asignatura

La fotogrametría es una técnica de medición que utiliza fotografías para obtener información detallada y precisa sobre la forma y posición de objetos en el espacio. Esta técnica está estrechamente relacionada con otras materias como la cartografía, la topografía, la geodesia, la teledetección y los sistemas de información geográfica (SIG).

#### 6. Conocimientos recomendados

(11332) Cálculo

(11333) Álgebra

(11336) Electromagnetismo y óptica

(11346) Tratamiento de imagen digital

(11350) Sistemas de información geográfica



## 7. Resultados

### Resultados fundamentales

- 100(ES) Diseñar y desarrollar proyectos geomáticos y topográficos.
- 104(ES) Determinar, medir, evaluar y representar el terreno, objetos tridimensionales, puntos y trayectorias.
- 105(ES) Reunir e interpretar información del terreno y toda aquella relacionada geográfica y económicamente con él.
- 106(ES) Gestión y ejecución de proyectos de investigación desarrollo e innovación en el ámbito de esta ingeniería.
- 107(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución, y gestión de procesos de medida, sistemas de información, explotación de imágenes, posicionamiento y navegación; modelización, representación y visualización de la información territorial en, bajo y sobre la superficie terrestre.
- 121(ES) Conocimiento, aplicación y análisis de los procesos de tratamiento de imágenes digitales e información espacial, procedentes de sensores aerotransportados y satélites.
- 109(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución y gestión de procesos y productos de aplicación a la ingeniería medio ambiental, agronómica, forestal y minera, en el ámbito geomático.
- 110(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución y gestión de procesos y productos de aplicación en la sociedad de la información en el ámbito geomático.
- 119(ES) Conocimiento, utilización y aplicación de instrumentos y métodos fotogramétricos adecuados para la realización de cartografía.
- 120(ES) Conocimiento, utilización y aplicación de las técnicas de tratamiento. Análisis de datos espaciales. Estudio de modelos aplicados a la ingeniería y arquitectura.
- 108(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución y gestión de procesos y productos de aplicación a la obra civil y la edificación, en el ámbito geomático.

### Competencias transversales

#### (4) Comunicación efectiva

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia  
Planificación de un vuelo fotogramétrico para la adquisición de imágenes aéreas con las que generar cartografía, datos altimétricos y ortofotos: Selección de instrumental y cálculo de los parámetros necesarios para la realización del vuelo. Elaboración de un informe técnico incluyendo las especificaciones técnicas sobre materiales, equipamiento y procedimientos que se han de aplicar en el proyecto.
  - Criterios de evaluación  
Valoración del informe entregado siguiendo una rúbrica con la que se valorarán tanto los aspectos técnicos como los resultados de aprendizaje de la competencia.
- Resultados de Aprendizaje
- RA4.1 - Estructurar el discurso para favorecer la comprensión de los objetivos, acciones y/o resultados de un trabajo propio.
  - RA4.2 - Desarrollar textos profesionales o informes científico-técnicos según las convenciones propias de la disciplina.

## 8. Unidades didácticas

1. Introducción a la fotogrametría. (100E, 104E, 107E, 119E)
2. Fundamentos matemáticos. (104E, 105E, 119E, 120E)
3. Adquisición de datos. (100E, 105E, 107E, 119E, 120E, 121E)
4. Procedimientos de orientación. (104E, 119E, 120E, 121E)
5. Productos fotogramétricos. (104E, 107E, 119E, 120E, 121E)
6. Fotogrametría de objeto cercano. (100E, 104E, 105E, 108E, 109E, 110E, 119E, 120E)
7. Práctica 1. Transformaciones geométricas de imágenes. Rectificación.
8. Práctica 2: Calibración geométrica cámara
9. Práctica 3: Proyecto fotogramétrico aéreo. Ortofotos.
10. Práctica 4: Planificación del vuelo fotogramétrico.
11. Práctica 5: Proyecto fotogramétrico de objeto cercano. Modelización 3D.
12. Práctica 6: Fotogrametría digital automatizada

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

## 10. Evaluación



### 9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	2,00	--	--	0,00	--	--	0,00	2,00	4,00	<b>6,00</b>
2	4,00	--	--	--	--	--	--	4,00	12,00	<b>16,00</b>
3	6,00	--	--	0,00	--	--	2,00	8,00	12,00	<b>20,00</b>
4	6,00	--	--	0,00	--	--	0,00	6,00	12,00	<b>18,00</b>
5	6,00	--	--	--	--	--	--	6,00	12,00	<b>18,00</b>
6	6,00	--	--	0,00	--	--	2,00	8,00	12,00	<b>20,00</b>
7	0,00	--	--	4,00	--	--	0,00	4,00	6,00	<b>10,00</b>
8	--	--	--	4,00	--	--	--	4,00	6,00	<b>10,00</b>
9	--	--	--	8,00	--	--	2,00	10,00	6,00	<b>16,00</b>
10	--	--	--	2,00	--	--	--	2,00	6,00	<b>8,00</b>
11	--	--	--	8,00	--	--	2,00	10,00	8,00	<b>18,00</b>
12	--	--	--	4,00	--	--	0,00	4,00	2,00	<b>6,00</b>
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>30,00</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>30,00</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>8,00</b>	<b>68,00</b>	<b>98,00</b>	<b>166,00</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

### 10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(05) Trabajos académicos	4	30
(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula	2	30
(14) Prueba escrita	2	40

La calificación final de la asignatura será la suma de las notas de teoría (40%) y prácticas de laboratorio (60%).

- TEORÍA: Se realizarán dos exámenes (20% cada uno) que podrán ser de preguntas tipo test, problemas y/o preguntas de respuesta abierta .

- PRÁCTICAS: Habrá dos exámenes de prácticas (15% cada uno) y cuatro trabajos académicos (7,5 % cada uno).

No hay nota mínima en ninguno de los exámenes ni en los trabajos, pero es obligatorio realizar todas las pruebas evaluatorias y entregas de trabajos en las fechas establecidas. La nota final de la asignatura será la suma de las notas obtenidas en todas las pruebas evaluatorias. En caso de obtener una nota final inferior a 5, se realizará una prueba de recuperación en la fecha oficial de recuperación, en la que se podrán recuperar de forma independiente cada uno de los cuatro exámenes realizados en la evaluación por curso (que representan un 70% de la calificación), a elección del alumno. Los trabajos académicos (30 % de la calificación) no tienen recuperación. Las notas obtenidas en las partes recuperadas se emplearán junto con las notas del resto de pruebas para recalcular la nota final de la asignatura.

Alumnos con exención de asistencia a clase: Podrán optar entre dos opciones: (1) realizar los exámenes y trabajos en las mismas fechas que el resto de alumnos, o (2) realizar una prueba final conjunta de teoría (40%) y de prácticas (60%) en la fecha del examen oficial.

En las pruebas evaluatorias se podrá hacer, tras la publicación de las notas provisionales, una posterior comprobación oral para corroborar los conocimientos adquiridos en caso de dudas por parte del profesorado.

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la



## 10. Evaluación

incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	30	Se pasará control de firma.
Práctica Laboratorio	20	Se pasará control de firma.



**1. Código:** 11355      **Nombre:** Fotogrametría y teledetección aplicadas

**2. Créditos:** 6,00      **--Teoría:** 3,00      **--Prácticas:** 3,00      **Carácter:** Obligatorio

**Titulación:** 153-Grado en Ingeniería Geomática y Topografía

**Módulo:** 3-Tecnología Específica

**Materia:** 13-Geomática

**Centro:** E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

**3. Coordinador:** Pons Crespo, Ramón

**Departamento:** INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRÍA

#### 4. Bibliografía

Close-range photogrammetry and 3D imaging

Close range photogrammetry : principles, methods and applications

El dron aplicado al sector audiovisual : uso de RPAS en la filmación aérea.

Remote sensing of the environment an earth resource perspective

Teledetección ambiental : la observación de la tierra desde el espacio

Remote sensig of coastal environments

The SAGE handbook of remote sensing

Advances in photogrammetry, remote sensing, and spatial information

sciences : 2008 ISPRS congress book

Fotogrametría moderna : analítica y digital

Photogrammetry : geometry from images and laser scans

Applications of 3D measurement from images

Tratamiento digital de imágenes

Computer vision : algorithms and applications.

Image-Based Modeling [electronic resource]

Random sample consensus: a paradigm for model fitting with applications to image analysis and automated cartography

Distinctive Image Features from Scale-Invariant Keypoints

Introduction to modern photogrammetry

Piloto de dron (RPAS)

Luhman, Thomas | Robson, Stuart | Kyle,

Stephen | Boehm, Jan

Luhmann, Thomas

Torres Simón, Francisco Javier

Jensen, John R.

Chuvieco Salinero, Emilio

Wang, Yeqiao

Nellis, M. Duane | Foody, Giles M

Li, Zhilin | Chen, Jun | Baltsavias, E. P

Lerma García, José Luis

Kraus, Karl

Mitchell, Harvey| Fryer, John| Chandler, Jim H. |

González, Rafael C | Woods, Richard E

Szeliski, Richard

Quan, Long.

Fischler, Martin | Bolles, Robert

Lowe, David G

Mikhail, Edward M.

Vergara Merino, Raquel

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

En esta asignatura, y siempre con un marcado carácter aplicado, se amplían los conocimientos adquiridos en las asignaturas de Fotogrametría y Teledetección. Se estudian campos de aplicación con amplias posibilidades, en los que se verá la importancia de estas técnicas: patrimonio, arquitectura, industria, medio ambiente, forestal, agricultura, oceanografía, etc.

Se estudiarán los siguientes temas, todos con sus aplicaciones:

- Estudio e interpretación de imágenes radar.

- Grandes proyectos públicos de teledetección: PNT, Copernicus, Servicios Copernicus.

- Temperaturas superficiales: Productos descargables y aplicaciones. Caso de los sensores de Landsat y Sentinel.

- Teledetección hiperespectral.

- Sistemas de aeronaves pilotadas a distancia (RPAS). Normativa, sistemas, aplicaciones y planificación de vuelos.

- Legislación. Normativa europea.

- Fotogrametría con RPAS: Triangulación fotogramétrica, generación de nubes de puntos y modelos 3D.

##### Contextualización de la asignatura

Se pretende completar el currículo formativo en Fotogrametría y Teledetección mediante el estudio de otros contenidos altamente interesantes pero no vistos en asignaturas previas como Fotogrametría o Teledetección. La aplicación al mundo de los drones y el análisis de sensores activos y proyectos de observación de la Tierra permite que el alumno adquiera unos resultados de aprendizaje de gran importancia y traslación al mundo profesional.

#### 6. Conocimientos recomendados

(11345) Teledetección

(11346) Tratamiento de imagen digital

(11347) Fotogrametría



## 6. Conocimientos recomendados

- (11348) Cartografía
- (11350) Sistemas de información geográfica

## 7. Resultados

### Resultados fundamentales

- 100(ES) Diseñar y desarrollar proyectos geomáticos y topográficos.
- 104(ES) Determinar, medir, evaluar y representar el terreno, objetos tridimensionales, puntos y trayectorias.
- 105(ES) Reunir e interpretar información del terreno y toda aquella relacionada geográfica y económicamente con él.
- 106(ES) Gestión y ejecución de proyectos de investigación desarrollo e innovación en el ámbito de esta ingeniería.
- 134(ES) Conocimientos y aplicación de métodos de ajuste mínimo cuadráticos en el ámbito de observaciones topo-geodésicas, fotogramétricas y cartográficas.
- 110(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución y gestión de procesos y productos de aplicación en la sociedad de la información en el ámbito geomático.
- 119(ES) Conocimiento, utilización y aplicación de instrumentos y métodos fotogramétricos adecuados para la realización de cartografía.
- 121(ES) Conocimiento, aplicación y análisis de los procesos de tratamiento de imágenes digitales e información espacial, procedentes de sensores aerotransportados y satélites.
- 128(ES) Conocimiento, utilización y aplicación de instrumentos y métodos fotogramétricos y topográficos adecuados para la realización de levantamientos no cartográficos.
- 107(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución, y gestión de procesos de medida, sistemas de información, explotación de imágenes, posicionamiento y navegación; modelización, representación y visualización de la información territorial en, bajo y sobre la superficie terrestre.

### Competencias transversales

#### (2) Innovación y creatividad

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Para lograr el Resultado de Aprendizaje "Identificar nuevos retos, proyectos u oportunidades de mejora en el ámbito de la disciplina alineados con tendencias y avances futuros" se harán las siguientes actividades:

- 1.- El alumnado debe elaborar de manera grupal una propuesta de idea de aplicación de la teledetección mediante drones. Esta propuesta se supervisa por el profesorado quien acepta o revisa y corrige. Los alumnos realizarán y presentarán el trabajo conforme a los criterios definidos en clase.
- 2.- Aplicación práctica de los conceptos teóricos de la asignatura aplicados a lo largo de las prácticas y actividades programados en la asignatura.

- Criterios de evaluación

Los trabajos serán evaluados según los siguientes criterios:

- La calidad de la presentación de la primera propuesta.
- La calidad del trabajo en formato pdf.
- El uso adecuado de gráficos y esquemas.
- La exposición del trabajo.
- La viabilidad de implantación del trabajo en el sector profesional.

#### Resultados de Aprendizaje

RA2.1 - Identificar nuevos retos, proyectos u oportunidades de mejora en el ámbito de la disciplina alineados con tendencias y avances futuros.

#### (4) Comunicación efectiva

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Para lograr el Resultado de Aprendizaje "Comunicar y argumentar eficazmente, adaptando la organización de contenidos y el uso del lenguaje, verbal y no verbal, a diversas situaciones y/o ante diversas audiencias" se harán las siguientes actividades:

- Se expondrá el proyecto planteado al inicio de la asignatura ante toda la clase dando pie a un turno de preguntas.
- Se plantean preguntas de respuesta abierta en el aula o laboratorio incentivando la participación de los alumnos en la conversación. También se plantean preguntas en los exámenes.

- Criterios de evaluación

Se valorará la presentación clara y estructurada de ideas, así como la capacidad comunicativa. El proceso de evaluación de la capacidad comunicativa oral se hará durante la exposición del proyecto, en el que los alumnos, en grupos de 2 ó 3



## 7. Resultados

### Competencias transversales

personas, han de exponer los recursos consultados, la metodología y resultados obtenidos.

Se evaluará explícitamente la capacidad comunicativa escrita en las preguntas en la evaluación de la teoría, en los exámenes escritos, comprobando la claridad de las ideas así como la capacidad expositiva del alumno.

Resultados de Aprendizaje

RA4.3 - Comunicar y argumentar eficazmente, adaptando la organización de contenidos y el uso del lenguaje, verbal y no verbal, a diversas situaciones y/o ante diversas audiencias.

## 8. Unidades didácticas

### 1. TELEDETECCIÓN APLICADA: IMÁGENES RADAR, PROYECTOS DE OBSERVACIÓN DE LA TIERRA, PRODUCTOS Y SERVICIOS COPERNICUS.

1. Interpretación y aplicaciones de imágenes radar. Competencias: 104, 105, 107, 121

2. Proyecto y Servicios Copernicus y Plan Nacional de Teledetección (PNT). Competencias: 104, 110, 121.

3. Temperaturas superficiales: Productos descargables y aplicaciones. Competencias: 107, 110, 121

4. Teledetección hiperspectral. Competencias: 104, 105, 121, 107.

5. Práctica 1: Procesado básico de imágenes radar e interpretación con SNAP. Competencias: 104, 105, 106, 107, 121

6. Práctica 2: Aplicación de productos Copernicus en (i) combustibilidad y (ii) masas de agua. Competencias: 105, 106, 107, 121

7. Práctica 3: Modelización de la vegetación y cantidad de clorofila mediante IVs en imágenes RPAS. Competencias: 100, 104, 107, 121

### 2. FOTOGRAMETRÍA APLICADA

1. Sistemas de aeronaves pilotadas a distancia (RPAS). Tipos, componentes y aplicaciones. Planificación de vuelos. Competencias: 110, 119

2. Legislación. Normativa europea: Reglamento de ejecución (UE) 2019/947 y Reglamento Delegado (UE) 2019/945. Competencias: 121

3. Fotogrametría automatizada con RPAS. Competencias: 100, 104, 121

4. Práctica 4: Planificación de vuelos con drones. Competencias: 107

5. Práctica 5: Ejecución de vuelos con drones. Competencias: 110

6. Práctica 6: Procesos fotogramétricos a partir de imágenes obtenidas con RPAS. Competencias: 105, 119, 121, 128, 134

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	15,00	--	--	15,00	--	--	2,00	32,00	45,00	<b>77,00</b>
2	15,00	--	--	15,00	--	--	2,00	32,00	45,00	<b>77,00</b>
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>30,00</b>	--	--	<b>30,00</b>	--	--	<b>4,00</b>	<b>64,00</b>	<b>90,00</b>	<b>154,00</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(01) Examen/defensa oral	1	5
(09) Proyecto	1	5
(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula	6	35
(14) Prueba escrita	2	50



## 10. Evaluación

### Descripción

**Nº Actos** **Peso (%)**

(11) Observación

1

5

La calificación final se descompone en:

Teoría: 50%. Habrá 2 exámenes de teoría a lo largo del curso, correspondientes cada uno a la mitad de los contenidos. La media de las dos partes de teoría ha de ser mayor o igual a 4 para compensar con las otras partes de la asignatura.

Prácticas: 35%. Se realizarán 6 evaluaciones de prácticas, mediante la presentación por parte del alumno de los resultados obtenidos en ellas, bien a través de Tareas o de Exámenes de PoliformaT. Será necesario haber asistido al menos a la mitad de sesiones de cada práctica (el profesor podrá solicitar defensa presencial del resultado de la práctica a quien no cumpla esta condición) y tener todas las prácticas presentadas y calificadas.

Proyecto: Consistirá en el desarrollo de una idea de proyecto relacionado con la Teledetección. Al tener que ser presentado oralmente en clase, su nota será de un 10% del total (5% del proyecto en sí más 5% de su defensa).

Observación: 5%. Participación y realización de cuestionarios previos o posteriores a las clases, ejercicios, comentarios, participación en los foros,...

NOTA FINAL: Resultará de la aplicación de los porcentajes anteriores. Se considera necesario tener una nota media de 4 entre los dos parciales de teoría para poder aplicar los porcentajes anteriores. Aquellos alumnos que no cumplan la condición anterior tendrán que repetir la/s parte/s de teoría con nota <4 en la fecha oficial de recuperación para poder superar la asignatura. Las prácticas serán recuperables según defina el profesorado y para que se apliquen los porcentajes del párrafo anterior todas las prácticas han de estar presentadas y calificadas. El proyecto, la defensa oral del proyecto y la observación no serán recuperables.

Tras la recuperación de la asignatura, a quien obtenga una nota menor a 4 en la parte de teoría, no se le aplicará el criterio general de evaluación y su nota global de la asignatura será la obtenida en el bloque de teoría.

Alumnos con dispensa de asistencia a clase: Podrán realizar las pruebas teóricas parciales del curso y también podrán ser evaluados en la prueba final oficial. Respecto a la entrega de resultados de las prácticas y el proyecto, se ajustarán a las fechas establecidas por curso o podrán hacerlo en la fecha de recuperación.

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	20	Las ausencias deberán justificarse.
Práctica Laboratorio	20	Las ausencias deberán justificarse.



**1. Código:** 11360      **Nombre:** Geodesia física

**2. Créditos:** 4,50      **--Teoría:** 2,25      **--Prácticas:** 2,25      **Carácter:** Obligatorio

**Titulación:** 153-Grado en Ingeniería Geomática y Topografía

**Módulo:** 3-Tecnología Específica

**Materia:** 16-Geodesia Física, Espacial y Geofísica

**Centro:** E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

**3. Coordinador:** Martín Furones, Ángel Esteban

**Departamento:** INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRÍA

#### 4. Bibliografía

Geodesia física

Geodesia física

Gravimetry

Geodesia física : material de prácticas

Manejo del gravímetro Lacoste y Romberg

Heiskanen, Weikko

Martín Furones, Ángel Esteban

Torge, Wolfgang

Martín Furones, Ángel Esteban

Martín Furones, Ángel

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

Esta asignatura se centra en el estudio de las dimensiones y la figura de la Tierra utilizando observaciones puramente físicas para ello (gravedad). Se estudiará el campo gravitatorio terrestre y la metodología para la obtención de la ondulación del geode (figura de referencia para las altitudes ortométricas). Se trabajará con la introducción de la medida de gravedad en las líneas de nivelación para eliminar el error por falta de paralelismo de las superficies equipotenciales y, por último, se estudiará las posibilidades que generan el conocimiento de la ondulación del geode junto con observaciones GNSS para la obtención de la cota ortométrica.

Se contempla el uso de docencia inversa en algunas prácticas, tal como se especifica en las estructuración de las unidades didácticas de la asignatura.

Los principales objetivos de aprendizaje derivados de las competencias que esta asignatura contribuye a adquirir son:

- Que el alumno sea capaz de calcular y entender un modelo de geode local de alta precisión. Competencias 100(E), 104(E), 107(E), 130(E), transversal 5.

- Que el alumno se familiarice con las herramientas físicas y matemáticas teóricas que este tipo de determinaciones conlleva. Competencias 107(E), 130(E), transversal 5.

- Que el alumno practique y sepa tratar con datos gravimétricos. Competencias 100(E), 104(E), 107(E), 130(E), transversal 5.

- Que el alumno sea capaz de desarrollar su propio software de cálculo para este tipo de determinaciones. Competencias 100(E), 107(E), 130(E), transversal 5.

##### Contextualización de la asignatura

La asignatura se enmarca dentro de la materia Geodesia Física, Espacial y Geofísica del módulo del Tecnología Específica del título de graduado en Ingeniería Geomática y Topografía (BOE-A-2011-6913).

Según el Documento final de Verificación del título, esta materia lleva asociadas las competencias:

E100 Diseñar y desarrollar proyectos geomáticos y topográficos.

E102 Comprender y analizar los problemas de implantación en el terreno de las infraestructuras, construcciones y edificaciones proyectadas desde la ingeniería en topografía, analizar los mismos y proceder a su implantación.

E104 Determinar, medir, evaluar y representar el terreno, objetos tridimensionales, puntos y trayectorias.

E106 Gestión y ejecución de proyectos de investigación desarrollo e innovación en el ámbito de esta ingeniería.

E107 Planificación, proyecto, dirección, ejecución, y gestión de procesos de medida, sistemas de información, explotación de imágenes, posicionamiento y navegación; modelización, representación y visualización de la información territorial en, bajo y sobre la superficie terrestre.

E108 Planificación, proyecto, dirección, ejecución y gestión de procesos y productos de aplicación a la obra civil y la edificación, en el ámbito geomático.

E112 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.

E130 Conocimiento y aplicación de los métodos y técnicas propios de la geodesia física y espacial; geomagnetismo; sismología e ingeniería sísmica; gravimetría.



De las cuales, las 100(E), 104(E), 107(E) y 130(E) se deben trabajar de forma específica en la asignatura.

Por último, la asignatura debe cubrir, como mínimo, la parte de contenidos relacionados con (Documento de Verificación del título):

- Campo gravitatorio y campo gravífico. Determinación del geoide
- Sistemas de altitudes

Así la asignatura cubre una parte fundamental de la formación del alumno en Geomática y Topografía, proporcionando las competencias relativas a la definición, cálculo y uso de los sistemas de referencia altimétricos (origen o superficie de referencia - geoide- y sistemas de altitudes), dotando al alumno de las herramientas básicas para construir el marco tridimensional geodésico (junto con el resto de asignaturas de la materia) sobre la que el se apoyan muchas de las materias y asignaturas del título.

## 6. Conocimientos recomendados

- (11332) Cálculo
- (11333) Álgebra
- (11334) Métodos matemáticos
- (11335) Mecánica
- (11336) Electromagnetismo y óptica
- (11337) Informática
- (11351) Geodesia geométrica
- (11361) Geofísica
- (11362) Geodesia espacial
- (11366) Matemática aplicada

Muchos de los principios físicos, matemáticos e informáticos necesarios para el aprendizaje de la asignatura han sido ya introducidos al alumno en asignaturas previas, por lo que no son conceptos desconocidos para ellos: espacio vectorial, derivadas parciales, derivada direccional y diferenciabilidad, cálculo diferencial, integración, conceptos de geoide y elipsoide, gravitación, mecánica del sólido rígido, geometría diferencial, ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales, métodos topográficos altimétricos, geometría del elipsoide de revolución, sistemas de altitudes, gravimetría y figura de la Tierra, GNSS y principios de programación.

## 7. Resultados

### Resultados fundamentales

- 100(ES) Diseñar y desarrollar proyectos geomáticos y topográficos.
- 130(ES) Conocimiento y aplicación de los métodos y técnicas propios de la geodesia física y espacial; geomagnetismo; sismología e ingeniería sísmica; gravimetría.
- 107(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución, y gestión de procesos de medida, sistemas de información, explotación de imágenes, posicionamiento y navegación; modelización, representación y visualización de la información territorial en, bajo y sobre la superficie terrestre.
- 104(ES) Determinar, medir, evaluar y representar el terreno, objetos tridimensionales, puntos y trayectorias.

### Competencias transversales

(5) Responsabilidad y toma de decisiones

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia  
Dentro de esta competencia, los resultados de aprendizaje asociados a la asignatura son:

RA5.1) Identificar, formular y resolver problemas complejos, de manera autónoma, en el ámbito de la disciplina.

RA5.3) Demostrar iniciativa para organizar el trabajo propio, gestionando el esfuerzo y el tiempo dedicado para alcanzar los objetivos y metas propuestas.

RA5.1) La asignatura de geodesia física plantea la resolución de problemas complejos en el ámbito de las sesiones de prácticas, donde los alumnos deben escribir el código informático necesario para la correcta resolución de alguno de estos problemas (resolución de la integral de Stokes, de las correcciones terreno al modelo de geoide, etc.), así como realizar el ajuste mínimo cuadrático de observables de nivelación/gravedad o de modelos de geoide a puntos GPS/nivelación. Será, además, fundamental una buena gestión de la información necesaria para la resolución de estos problemas. Al margen de la explicación realizada por el profesor y el material de apoyo (incluyendo docencia inversa) el

## 7. Resultados

### Competencias transversales

alumno debe realizar estas prácticas de forma individual y autónoma.

RA5.3) Este resultado de aprendizaje se cubrirá, por parte del alumno, mediante las entregas de prácticas y la superación de las diferentes pruebas evaluatorias. La asignatura tiene una planificación inicial, tanto para las clases de teoría como las de prácticas, basada en la experiencia docente de años anteriores, en esta planificación se reflejan todas las pruebas de evaluación así como las fechas de entrega de las diferentes prácticas. A partir de esta planificación, los alumnos, desde el primer día, deben empezar a planificar y gestionar su tiempo para poder superar las pruebas de evaluación y cumplir el calendario de entregas. Durante el transcurso de la asignatura se van produciendo las diferentes pruebas de evaluación así como las entregas de prácticas, en estos momentos es cuando el alumno puede ir comprobando que su planificación y gestión del tiempo es correcta para superar la asignatura o debe considerar alguna modificación. Esta modificación puede ser consultada con el profesor en alguna acción tutorial, de manera que el profesor puede adquirir un rol activo en caso de que el alumno necesite un ajuste de su planificación y gestión del tiempo inicial.

#### - Criterios de evaluación

RA5.1) La principal evidencia de la consecución de esta competencia será la entrega en fecha de las prácticas exigidas para superar la asignatura. Además, el profesor, durante las sesiones de prácticas y en base a las consultas realizadas por los alumnos, podrá ir analizando y anotando el nivel de consecución de esta competencia a lo largo de todo el cuatrimestre de forma individualizada.

RA5.3) La superación de las pruebas de evaluación y la entrega en fecha de las prácticas supone una estrategia de aprendizaje y una planificación y gestión del tiempo correcta por parte del alumno. Además de estas evidencias se anotarán las fechas de asistencia a tutorías para resolver dudas o para la modificación de la planificación y gestión del tiempo inicial de cada alumno, lo que evidencia un ajuste en base a los resultados parciales que el alumno va obteniendo, demostrando, por tanto, iniciativa para organizar el trabajo propio.

#### Resultados de Aprendizaje

RA5.1 - Identificar, formular y resolver problemas complejos, de manera autónoma, aplicando los principios de la disciplina.

RA5.3 - Adquirir y aplicar nuevos conocimientos según sea necesario, utilizando estrategias de aprendizaje y de gestión del tiempo apropiadas.

## 8. Unidades didácticas

1. Introducción. 130(E) ,CT5
  1. Definición y objeto
  2. Historia
  3. Utilidades
  4. preliminares físicos y matemáticos (campos escalares y vectoriales, derivada direccional, gradiente de un campo escalar, potencial, teorema de la divergencia, teorema de Gauss, campos centrales y newtonianos)
  5. Práctica 1: Ejercicios sobre flujo vectorial, teorema de la divergencia y campos centrales y newtonianos
2. Fundamentos de la teoría del potencial. El campo gravitatorio de la Tierra. 104(E), 107(E), 130(E), CT5
  1. La fuerza de gravitación, atracción y potencial, potencial de un cuerpo sólido
  2. Resolución del potencial gravitatorio (resolución de la ecuación de Laplace, primera aproximación a la resolución de la ecuación de Laplace, propiedades de los polinomios de Legendre, armónicos sólidos y de superficie, propiedades de las funciones de Legendre)
  3. Desarrollo del inverso de la distancia en términos armónico esféricos
  4. Práctica 2: Obtención de gráficas de polinomios de Legendre y ajuste de funciones.
  5. Práctica 3: Resolución de un itinerario gravimétrico.
3. El campo gravífico de la Tierra. El campo de gravedad anómalo. Ondulaciones del geoide. Modelos globales de geoide. 100(E), 104(E), 107(E), 130(E), CT5
  1. La fuerza de gravitación, superficies de nivel y líneas de la plomada
  2. Potencial de la Tierra en términos de armónicos esféricos
  3. El campo de gravedad del elipsoide de nivel
  4. El campo de gravedad anómalo (anomalías de la gravedad, perturbaciones de la gravedad, desviaciones de la vertical y ondulación del geoide)
  5. Modelos globales de geoide
  6. Práctica 4: Obtención del modelo de geoide para la provincia de Valencia. Determinación del modelo global que mejor se

## 8. Unidades didácticas

- ajusta al campo gravitatorio local.
4. Fórmulas integrales de la geodesia física. Integral de Stokes. 100(E), 104(E), 107(E), 130(E), CT5
    1. Integrales básicas (integral de Poisson, de Poisson modificada, anomalías de la gravedad fuera de la Tierra)
    2. Integral de Stokes, limitaciones de la integral de Stokes, método combinado modelo global-integral de Stokes, técnica eliminar-restaurar
    3. Generalización a un elipsoide de referencia arbitrario
    4. Integrales de Vening-Meinesz, desviaciones de la vertical
    5. Métodos de cálculo para las fórmulas integrales
    6. Práctica 5 (esta práctica contempla elementos de docencia inversa): Obtención del modelo de geoide para la provincia de Valencia. Resolución de la integral de Stokes.
  5. Reducciones de la gravedad. Efecto indirecto. 100(E), 104(E), 107(E), 130(E), CT5
    1. Introducción
    2. Reducción Bouguer, reducción topográfica, reducciones isostáticas
    3. Modelos de transferencia de masa. Segundo método de condensación de Helmert
    4. Práctica 6 (esta práctica contempla elementos de docencia inversa). Obtención del modelo de geoide para la provincia de Valencia. Cálculo del efecto terreno.
    5. Práctica 7 (esta práctica contempla elementos de docencia inversa). Obtención del modelo de geoide para la provincia de Valencia. Cálculo del modelo de geoide definitivo.
  6. Sistemas de altitudes. 100(E), 104(E), 107(E), 130(E), CT5
    1. Introducción de la medida de gravedad en las líneas de nivelación
    2. Altitudes ortométricas, ajuste integral nivelación/gravedad
    3. Altitudes normales
    4. Nivelación con GPS
    5. Práctica 8: Resolución de un itinerario nivelación/gravedad. Obtención de la cota ortométrica.
    6. Práctica 9: Ajuste del modelo de geoide de la provincia de Valencia al campo gravitatorio local utilizando puntos de control GPS/Nivelación/Gravedad. Obtención del modelo de geoide combinado.
  7. Método de resolución basado en la teoría de Molodenski. 107(E), 130(E), CT5
    1. Introducción
    2. Método y teoría de Molodensky, Teluroide y cuasigeoide
    3. Determinación del geoide con anomalías al nivel del terreno

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	3,00	--	--	1,50	--	--	0,50	5,00	5,00	10,00
2	3,00	--	--	4,50	--	--	0,50	8,00	15,00	23,00
3	4,50	--	--	3,00	--	--	0,50	8,00	20,00	28,00
4	3,00	--	--	3,00	--	--	0,25	6,25	15,00	21,25
5	3,00	--	--	4,50	--	--	0,25	7,75	10,00	17,75
6	4,50	--	--	3,00	--	--	0,50	8,00	15,00	23,00
7	1,50	--	--	3,00	--	--	0,50	5,00	5,00	10,00
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>22,50</b>	--	--	<b>22,50</b>	--	--	<b>3,00</b>	<b>48,00</b>	<b>85,00</b>	<b>133,00</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(09) Proyecto	8	30
(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula	8	20
(14) Prueba escrita	2	50

## 11. Porcentaje máximo de ausencia



## 10. Evaluación

50% la parte de teoría y 50% la de prácticas, la media ponderada se realizará únicamente en el caso de que el alumno tenga un 5 o más de nota sin ponderar tanto en teoría como en prácticas. En caso de no poder realizar la media ponderada, la nota final del alumno será aquella que no le ha permitido hacer la media ponderada.

**TEORÍA:** Al final del tema 3 se realizará un parcial, mediante prueba escrita de respuesta abierta, que contabiliza un 25% de la nota final de la asignatura (50% de la nota de teoría). Al final del tema 7 se realizará otro parcial, mediante prueba escrita de respuesta abierta, que contabiliza un 25% de la nota final de la asignatura (50% de la nota de teoría). Los dos parciales puntuarán individualmente sobre 10 y se ponderarán por 0.5 (cada parcial es el 50% de la nota de teoría). En caso de que la suma de los dos parciales ponderados no proporcione un 5 el alumno, en una recuperación final, se examinará, mediante prueba escrita de respuesta abierta, de aquellos parciales que no lleguen a un 5 sobre la puntuación individual de 10. En cualquier caso la nota final de teoría para poder hacer media ponderada con las prácticas debe ser igual o superior a 5. Las competencias evaluadas en cada una de estas pruebas son aquellas definidas para cada uno de los temas en el apartado de unidades didácticas, excepto las transversales. Este sistema de evaluación propuesto ayuda a la adquisición de las competencias 104(E), 107(E) y 130(E).

**PRACTICAS:** Todos los alumnos deberán terminar sus prácticas en clase de forma individual terminando así su proyecto de prácticas que será evaluado por el profesor. Esto supondrá el 60% de la nota de las prácticas (30% del total de la nota de la asignatura). Al final de cada práctica el alumno realizará un examen consistente en 2-3 preguntas de respuesta corta, el resultado de estas pruebas supondrá el otro 40% del total de la nota de prácticas (20% del total de la nota de la asignatura). Todas las prácticas deberán ser terminadas y entregadas. Aquellas prácticas que el alumno no haya terminado en clase deberán ser presentadas y defendidas de forma individual y oral en la recuperación final, terminando así el proyecto de prácticas que será evaluado por el profesor. En cualquier caso la nota final de prácticas para poder hacer media ponderada con la teoría debe ser igual o superior a 5. Las competencias evaluadas en cada una de estas pruebas son aquellas definidas para cada uno de los temas en el apartado de unidades didácticas, incluyendo las transversales. Este sistema de evaluación propuesto ayuda a la adquisición de las competencias 100(E) y la transversal RA5.

Aquellos alumnos exentos de asistir a clase deberán presentar su proyecto de prácticas y defenderlo de forma individual y oral el día de la recuperación final. Además deberán realizar el examen de recuperación de la teoría.

Los alumnos que quieran podrán presentarse al examen final o de recuperación para poder subir nota aun teniendo aprobados todos los actos de evaluación. No obstante, la calificación obtenida en este acto de recuperación podrá suponer una modificación de la calificación final tanto al alza como a la baja.

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	30	
Práctica Laboratorio	15	



- 1. Código:** 11351      **Nombre:** Geodesia geométrica
- 2. Créditos:** 6,00      **--Teoría:** 3,00      **--Prácticas:** 3,00      **Carácter:** Obligatorio
- Titulación:** 153-Grado en Ingeniería Geomática y Topografía
- Módulo:** 2-Común a la rama topográfica      **Materia:** 10-Geodesia Geométrica
- Centro:** E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.
- 3. Coordinador:** García-Asenjo Villamayor, Luis
- Departamento:** INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRÍA

#### 4. Bibliografía

Apuntes de geodesia geométrica	García-Asenjo Villamayor, Luis
Geometric reference systems in geodesy	Christopher Jekeli
Geometrical geodesy : using information and computer technology	Hooijberg, Maarten
Introduction to geometrical and physical geodesy : foundations of geomatics	Meyer, Thomas H.
Physical Geodesy [electronic resource]	Hofmann-Wellenhof, Bernhard.
Geodesy	Torge, Wolfgang
Geodesy : The concepts	Vanicek, Petr

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

El objetivo de la asignatura Geodesia Geométrica es la adquisición, por parte del estudiante, de las competencias necesarias para diseñar, observar, calcular y ajustar redes geodésicas en el ámbito de la geomática. El desarrollo de dichas competencias incluye el procesamiento de mediciones clásicas y vectores GNSS aplicando diversos tipos de tratamiento (clásico y tridimensional), el conocimiento de la geometría del elipsoide de revolución, los diferentes sistemas de coordenadas empleados, los problemas geodésicos fundamentales, el adecuado uso de los sistemas de referencia geodésicos y sus transformaciones.

##### TEORÍA

Los contenidos de la asignatura se distribuyen en 10 unidades temáticas:

##### I - CONCEPTOS FUNDAMENTALES

- 1.- Introducción a la geodesia (Competencia E123)
- 2.- El elipsoide de revolución (Competencias E123, E104)
- 3.- Información astrogeodésica (Competencias E123, E104, E106)
- 4.- Redes geodésicas (Competencias E123, E104, E106, E107)

##### II - TRATAMIENTO DE MEDICIONES

- 5.- Tratamiento clásico de mediciones (Competencias E123, E104, E106, E107)
- 6.- Tratamiento tridimensional de mediciones (Competencias E123, E104, E106, E107, E108)
- 7.- Ajuste de redes geodésicas (Competencias E123, E104, E106, E107, E108)

##### III - SISTEMAS DE REFERENCIA

- 8.- Fundamentos de la dinámica terrestre (Competencias E123, E104)
- 9.- Sistemas de referencia terrestres (Competencias E123, E104, E107)
- 10.- Transformación entre sistemas de referencia terrestres (Competencias E123, E104, E106, E107, E108)

##### PRÁCTICAS

- 1 - Introducción a Matlab / Radios de curvatura / Conversión de coordenadas (Competencias E123, E104, E106)
  - 2 - Conversión de incrementos de coordenadas (Competencias E123, E104, E106, E107)
  - 3 - Obtención y empleo de datos astrogeodésicos (Competencias E123, E104, E106, E107)
  - 4 - Tratamiento de mediciones geodésicas (Competencias E123, E104, E106, E107)
  - 5 - Transformación entre sistemas de referencia (Competencias E123, E104, E106, E107)
- Proyecto - Compensación de una red geodésica a partir de mediciones clásicas y vectores GNSS (Competencias E123, E104, E106, E108)

Parte de la docencia de la asignatura se realizará mediante metodologías de DOCENCIA INVERSA, que consiste en que el alumno trabajará parte de los contenidos de la asignatura mediante material audiovisual, documentación técnica y artículos proporcionados por el profesorado antes de la correspondiente clase teórica, que se dedicará a reforzar y aclarar las posibles dudas que el alumnado plantee tras su trabajo personal. La evaluación de la docencia inversa se efectuará mediante pruebas



objetivas, ejecución de tareas y observación directa. La calificación obtenida supone el 10% de la nota y se corresponde con la evaluación por observación.

#### Contextualización de la asignatura

La asignatura 'Geodesia Geométrica' trabaja las competencias relacionadas con levantamientos y replanteos rigurosos en zonas de cierta extensión, a partir del uso de diversos tipos de coordenadas y sistemas de referencia geodésicos. Por tanto, tiene una relación directa con los contenidos de las siguientes asignaturas: Instrumentación y observaciones topográficas (11342), Ajuste de observaciones (11354), Métodos topográficos (11343), Ajuste Topografía de obras (11344), Geofísica (11361), Geodesia espacial (11362), Geodesia física (11360) y Cartografía matemática (11363).

La relación con el ámbito profesional es amplia, puesto las redes geodésicas y el adecuado uso de los sistemas de referencia geodésicos y sus transformaciones son cruciales en el ámbito de la geomática. En particular, sus productos se emplean de una u otra forma en los levantamientos fotogramétricos, en los sistemas de información geográfica, en catastro, en teledetección, en ordenación del territorio, etc.

#### **6. Conocimientos recomendados**

- (11332) Cálculo
- (11333) Álgebra
- (11334) Métodos matemáticos
- (11335) Mecánica
- (11336) Electromagnetismo y óptica
- (11337) Informática
- (11342) Instrumentación y observaciones topográficas
- (11343) Métodos topográficos
- (11354) Ajuste de observaciones

#### **7. Resultados**

##### Resultados fundamentales

- 100(ES) Diseñar y desarrollar proyectos geomáticos y topográficos.
- 104(ES) Determinar, medir, evaluar y representar el terreno, objetos tridimensionales, puntos y trayectorias.
- 123(ES) Conocimientos y aplicación de la geodesia geométrica.
- 107(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución, y gestión de procesos de medida, sistemas de información, explotación de imágenes, posicionamiento y navegación; modelización, representación y visualización de la información territorial en, bajo y sobre la superficie terrestre.
- 108(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución y gestión de procesos y productos de aplicación a la obra civil y la edificación, en el ámbito geomático.
- 106(ES) Gestión y ejecución de proyectos de investigación desarrollo e innovación en el ámbito de esta ingeniería.

##### Competencias transversales

###### (2) Innovación y creatividad

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia  
El estudiante deberá realizar tres practicas (en concreto, la 4, la 5 y el proyecto) en las cuales se valorará el grado de innovación y creatividad a la hora de abordar los objetivos de las mismas.

###### - Criterios de evaluación

Mediante la entrega de una memoria escrita y un control por cada una de las tres prácticas mencionadas. En concreto, el estudiante tendrá que optar, de manera razonada, por los modelos funcional y estadístico más adecuados para la obtención de las soluciones óptimas, independientemente de los posibles problemas que presenten los marcos de referencia oficiales o las propias mediciones.

###### Resultados de Aprendizaje

RA2.3 - Evaluar, de manera crítica y constructiva, las ventajas y las oportunidades de diferentes soluciones a un mismo problema.

###### (5) Responsabilidad y toma de decisiones

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia  
El estudiante deberá completar cinco prácticas de laboratorio en las cuales deberá efectuar de manera responsable la toma de decisiones técnicas y valorar los resultados de las mismas.



## 7. Resultados

### Competencias transversales

#### - Criterios de evaluación

Mediante la entrega de una memoria escrita y un control por cada práctica realizada. En cada una de las memorias, el estudiante deberá justificar técnicamente tanto la solución implementada como las fuentes de información empleadas, así como realizar un análisis razonado de la calidad de los resultados obtenidos en función de las decisiones adoptadas.

#### Resultados de Aprendizaje

RA5.4 - Aplicar de manera efectiva técnicas relacionadas con la búsqueda bibliográfica y el uso de fuentes de datos fiables u otros sistemas de información.

## 8. Unidades didácticas

### 1. CONCEPTOS FUNDAMENTALES.

1. Introducción a la Geodesia.
2. Geometría del elipsoide de revolución. Problemas principales de la geodesia.
3. Información astrogeodésica. Sistemas de altitudes.
4. Redes geodésicas.

### 2. TRATAMIENTO DE MEDICIONES.

1. Tratamiento clásico de mediciones.
2. Tratamiento tridimensional de mediciones.
3. Ajuste de redes geodésicas.

### 3. SISTEMAS DE REFERENCIA.

1. Fundamentos de geodinámica.
2. Sistemas de referencia terrestres.
3. Transformación entre sistemas de referencia.

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

### DISTRIBUCIÓN TEMPORAL:

1. Conceptos fundamentales A (09/09/2026-07/10/2026) - B (02/02/2026-02/03/2026)
2. Tratamiento de mediciones A (14/10/2026-25/11/2026) - B (09/03/2026-27/04/2026)
3. Sistemas de referencia A (02/12/2026-16/12/2026) - B (11/05/2026-25/05/2026)

### PRÁCTICAS INDIVIDUALES:

1. Introducción a Matlab, radios de curvatura y conversión de coordenadas 5% - A (09/09/2026-01/10/2026) - B (04/02/2026-25/02/2026)
2. Conversión de incrementos de coordenadas 10% A (07/10/2026-15/10/2026) - B (04/03/2026-11/03/2026)
3. Obtención y empleo de información astrogeodésica 5% A (21/10/2026-05/11/2026) - B (08/04/2026-15/04/2026)
4. Tratamiento de mediciones 10% A (11/11/2026-19/11/2026) - B (22/04/2026-29/04/2026)
5. Transformaciones entre sistemas de referencia 10% A (25/11/2026-03/12/2026) - B (06/05/2026-13/05/2026)

### PROYECTO EN GRUPO:

Compensación de una red a partir de mediciones clásicas y vectores GPS 10 % A (09/12/2026-17/12/2026) - B (20/05/2026-27/05/2026)

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	10,00	--	--	10,00	--	--	2,00	22,00	35,00	<b>57,00</b>



### 9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
2	10,00	--	--	10,00	--	--	2,00	22,00	35,00	<b>57,00</b>
3	10,00	--	--	10,00	--	--	2,00	22,00	35,00	<b>57,00</b>
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>30,00</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>30,00</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>6,00</b>	<b>66,00</b>	<b>105,00</b>	<b>171,00</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

### 10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(01) Examen/defensa oral	1	5
(09) Proyecto	1	5
(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula	5	40
(14) Prueba escrita	2	40
(11) Observación	1	10

**TEORÍA-** Representa el 50% de la calificación total (un 40% es evaluado de manera continua mediante dos controles y un 10% es evaluado mediante la participación activa a las clases de teoría, docencia inversa, ejecución de tareas y observación). Se exige una asistencia del 80%. La docencia inversa se evaluará mediante test semanales que el estudiante podrá realizar de manera opcional.

**PRÁCTICAS-** Representa el 50% de la calificación final. Un 40% es evaluado mediante la entrega de 5 prácticas individuales cuya entrega es obligatoria: P1 (5%), P2 (10%), P3 (5%), P4 (10%) y P5 (10%). El 50% de cada una de las prácticas individuales se evaluará mediante el material entregado (documento digital en formato pdf, funciones y programas subidos a PoliformaT). El 50% restante se evaluará mediante una prueba escrita a realizar el día de la entrega de cada práctica para comprobar el grado de comprensión de los resultados entregados. En el caso de no realizar dicha prueba, sólo se contabilizará la parte entregada. El 10% restante mediante un trabajo en grupo que conlleva la entrega de una memoria técnica/proyecto (5%) y su correspondiente defensa oral (5%). Se exige una asistencia del 80%.

**EVALUACIÓN FINAL-** Cumplidas las condiciones mínimas exigidas (asistencia de un 80% controlada mediante la herramienta de gestión de partes de asistencia de la UPV, realización de los 2 controles, entrega en fecha de las 5 prácticas individuales y proyecto en grupo) la calificación final se obtiene sumando las calificaciones de teoría y de prácticas. No se exige calificación mínima en ninguna prueba evaluatoria, pero si haber realizado todas. Se requiere una calificación final de al menos 5 para superar la asignatura por curso. En caso de no haber alcanzado la calificación mínima exigida de 5, se podrá recuperar hasta el 70% de la asignatura (teoría y/o prácticas), sin condiciones y teniendo en cuenta que los actos de recuperación deben ser del mismo tipo que los actos de evaluación ordinarios. En caso de que el estudiante necesite recuperar la parte de teoría, la prueba consistirá en un examen teórico (40%) compendio de los dos exámenes de teoría. En caso de que el estudiante necesite recuperar la parte práctica, la prueba consistirá un examen práctico (30%) compendio de las prácticas individuales 2, 4 y 5.

Los **ESTUDIANTES CON DISPENSA DE ASISTENCIA** a clase deberán entregar por vía telemática y en fecha las 5 prácticas, el proyecto, ejecutar las tareas relativas a la participación activa y efectuar el examen teórico de la prueba recuperatoria, que representaría el 40% de la calificación final.

La evaluación de las competencias transversales se incluye en todas las técnicas de evaluación empleadas en la asignatura, siendo los estudiantes convenientemente informados de ello.

Cualquier intento de copia o fraude académico podrá ser objeto de sanción conforme a la Normativa de Convivencia Universitaria y Régimen Disciplinario de la UPV. En las pruebas evaluatorias, se podrá hacer, tras la publicación de las notas provisionales, una posterior comprobación oral para corroborar los conocimientos adquiridos en caso de dudas por parte del profesorado.

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el



## 10. Evaluación

siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.
2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente. La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	20	El control de la asistencia se efectúa empleando la herramienta de gestión de partes de asistencia de la UPV.
Práctica Laboratorio	20	El control de la asistencia se efectúa empleando la herramienta de gestión de partes de asistencia de la UPV.



**1. Código:** 11361      **Nombre:** Geofísica

**2. Créditos:** 4,50      **--Teoría:** 2,25      **--Prácticas:** 2,25      **Carácter:** Obligatorio

**Titulación:** 153-Grado en Ingeniería Geomática y Topografía

**Módulo:** 3-Tecnología Específica

**Materia:** 16-Geodesia Física, Espacial y Geofísica

**Centro:** E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

**3. Coordinador:** García García, Francisco

**Departamento:** INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRÍA

#### 4. Bibliografía

Fundamentos de geofísica  
The solid earth : an introduction to global geophysics  
Tratado de geofísica aplicada  
Gravimetry  
Applied geophysics  
Sismología aplicada

Introduction to seismology  
Ground motion and engineering seismology  
Terremotos y la peligrosidad de tsunamis en España  
Encyclopedia of Geomagnetism and Paleomagnetism [electronic resource]

Geomagnetismo

Udías Vallina, Agustín  
Fowler, C.M.R.  
Cantos Figuerola, José  
Torge, Wolfgang  
Telford, William Murray  
Posadas Chinchilla, Antonio M. | Universidad de Almería|  
Shearer, Peter M.  
Cakmak, A.S.  
Carreño Herrero, Emilio  
Gubbins, David. editor. | Gubbins, David. | Herrero-Bervera, Emilio. editor. | Herrero-Bervera, Emilio.  
Miguel, Luis de

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

Desarrollar y explicar al alumno las principales áreas de la geofísica:

a) Gravimetría.

b) Sismología.

c) Geomagnetismo.

- Abordar la utilización en geofísica de las herramientas físico-matemáticas y geológicas adquiridas previamente por el alumno.

- Explicar la relación intrínseca entre la geofísica con la topografía y la geodesia para su posterior empleo en diversas asignaturas de la titulación.

- Introducir al alumno la instrumentación geofísica más usual y a la metodología de observaciones geofísicas en campo.

##### Contextualización de la asignatura

La asignatura pretende ofrecer unas bases teóricas y prácticas que facilitan la comprensión del estudio los fenómenos vinculados a la estructura terrestre, las condiciones físicas del planeta o la historia de su formación y evolución. La geofísica ofrece al ser humano un variado rango de aplicaciones posibles de sus saberes, especialmente los vinculados con riesgos naturales como por ejemplo de naturaleza sísmológica: la posibilidad de prevenir, identificar y estudiar los sismos y terremotos.

En ese sentido, la comprensión de la dinámica tectónica de la litósfera y sus ciclos es un conocimiento clave para los servicios de rastreo sísmico del mundo. También es esencial para distintas ramas de la ingeniería como la geomática (gravimetría: figura de la tierra, altitudes), la geológica y de la minas, esta última con un importante impacto económico .

#### 6. Conocimientos recomendados

(11336) Electromagnetismo y óptica

(11341) Geomorfología

(11348) Cartografía



## 7. Resultados

### Resultados fundamentales

102(ES) Comprender y analizar los problemas de implantación en el terreno de las infraestructuras, construcciones y edificaciones proyectadas desde la ingeniería en topografía, analizar los mismos y proceder a su implantación.

130(ES) Conocimiento y aplicación de los métodos y técnicas propios de la geodesia física y espacial; geomagnetismo; sismología e ingeniería sísmica; gravimetría.

106(ES) Gestión y ejecución de proyectos de investigación desarrollo e innovación en el ámbito de esta ingeniería.

### Competencias transversales

(1) Compromiso social y medioambiental

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia  
Inclusión en un apartado del trabajo de la asignatura para promover los beneficios que pueda generar la actividad profesional en el ámbito medioambiental.

- Criterios de evaluación

Exposición y defensa del trabajo de la asignatura.

Resultados de Aprendizaje

RA1.4 - Diseñar, desarrollar y ejecutar soluciones en el ámbito de la disciplina, que den respuesta a demandas sociales, teniendo en cuenta como referente los Objetivos de Desarrollo Sostenible y factores globales, culturales, y económicos.

(2) Innovación y creatividad

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Desarrollo de un caso donde alumnos en grupos que actúan como si fuesen empresas especializada en alguno de los temas de la asignatura, teniendo que preparar y llevar a cabo una presentación de su empresa, mostrando que son los mejores y más innovadores en su sector.

- Criterios de evaluación

Exposición y defensa del caso desarrollado por grupos de alumnos.

Resultados de Aprendizaje

RA2.1 - Identificar nuevos retos, proyectos u oportunidades de mejora en el ámbito de la disciplina alineados con tendencias y avances futuros.

## 8. Unidades didácticas

1. Sismología y estructura interna terrestre. Competencias 102 (ES), 106 (ES), 130 (ES)
  1. Teoría de la elasticidad. Competencia (09)
  2. Ondas sísmicas. Competencias (09) (13)
  3. Terremotos y Tsunamis. Competencia (09)
  4. Estructura interna de la Tierra. Competencia (09)
  5. Ingeniería Sísmica. Competencias (09) (13)
2. Geomagnetismo. Competencias 102 (ES), 106 (ES), 130 (ES)
  1. Magnetismo de las rocas. Competencia (09)
  2. Geomagnetismo. Competencias (09) (13)
  3. Paleogeomagnetismo (09)
  4. Polaridad Geomagnética. Competencia (09)
3. Gravimetría y figura de la Tierra. Competencias 102 (ES), 106 (ES), 130 (ES)
  1. Gravitación. Competencia (09)
  2. La Figura de la Tierra y gravedad. Competencia (09)
  3. Anomalías gravimétricas. Isostasia. Competencias (09) (13)
  4. Interpretación de las anomalías gravimétricas. Competencias (09) (13)

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	8,00	--	--	8,00	--	--	4,00	20,00	22,00	42,00
2	6,50	--	--	6,50	--	--	2,00	15,00	18,00	33,00
3	8,00	--	--	8,00	--	--	4,50	20,50	22,00	42,50



## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>22,50</b>	--	--	<b>22,50</b>	--	--	<b>10,50</b>	<b>55,50</b>	<b>62,00</b>	<b>117,50</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(05) Trabajos académicos	1	15
(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula	4	15
(14) Prueba escrita	2	70

La nota final (100%) de la asignatura consiste en:

- Las "pruebas objetivas (tipo test o cuestiones)", consistirán entre 15 y 50 preguntas para cada prueba. Una pregunta errónea podrá restar el valor de una respuesta correcta. Las cuestiones se agrupan por : sismología y geomagnetismo-gravimetría. Las 2 pruebas tendrán el mismo valor, es decir, cada prueba será un 35 % de la nota final. Los alumnos han de realizar todas las pruebas objetivas. Para que todas las pruebas objetivas representen el 70% de la nota final en conjunto, el alumno habrá de puntuar el equivalente, en su caso, al menos 4,00 en cada una de las 2 pruebas objetivas que se realicen.

- El trabajo académico será propuesto por el profesor y consistirá en analizar un tema de riesgo sísmico (microzonación, áreas urbanas), gravimetría o de paleomagnetismo (inversión de polos, dataciones, tectónica) y se realizarán en grupos: 15% de la nota final.

- La resolución de los casos se realizará individualmente y/o en grupo y supondrá el 15% de la nota final. Los temas de los casos que se proponen se corresponden a propagación de ondas, sismología histórica, análisis de isosistas, riesgo sísmico en áreas urbanas, tsunamis en la Península Ibérica, inversión de polos y tecnología, datación litoestratigráfica, núcleo y magnetosfera, tectónica y anomalías de gravedad, volcanismo y anomalías de gravedad, zonas mundiales de isostasia, geofísica planetaria.

- El alumno podrá optar a las pruebas de recuperación de las 2 "pruebas objetivas" mediante tipo test/cuestiones (con el mismo planteamiento y pesos descritos para cada una de ellas).

- Una vez realizado la recuperación de las pruebas objetivas, si un alumno no cumple alguna de las condiciones descritas se le promediarán todas sus notas, y si su nota es inferior a 4 se le asignará la nota obtenida, pero si la nota es mayor a 4, se le valorará la asignatura con un 4.

- El sistema de evaluación que se aplicará a los alumnos con excepción de asistencia a clase consistirá en el mismo tipo de pruebas, es decir, las 2 tipo test/cuestiones en los mismos horarios que el resto de alumnos. Se hará media entre los 2 test/cuestiones siempre y cuando se haya superado el mínimo de 4 en cada uno. Estas dos pruebas suponen un máximo del 70 % de la nota final. El trabajo académico que será propuesto por el profesor y consistirá en analizar un tema de riesgo sísmico o de paleomagnetismo: el trabajo será un 15% de la nota final. Así mismo el profesor le remitirá los casos propuestos en clase, y su resolución de los casos un 15% de la nota total.

La eventual asignación de matrículas de honor estará en función del número de matrículas que se puedan conceder en el curso académico dándose a la nota/s más alta/s que hayan superado el 9. Asimismo, se podrá conceder tras la recuperación, permitiéndose a todos los estudiantes concurrir a esa recuperación.

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no



#### 10. Evaluación

aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

#### 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	20	Es necesario justificar la ausencia del 20%
Práctica Laboratorio	20	Es necesario justificar la ausencia del 20%



**1. Código:** 14333      **Nombre:** Geometría Diferencial

**2. Créditos:** 6,00      **--Teoría:** 3,00      **--Prácticas:** 3,00      **Carácter:** Obligatorio

**Titulación:** 198-Grado en Matemáticas

**Módulo:** 2-Formación Específica

**Materia:** 8-Topología y Geometría Diferencial

**Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

**3. Coordinador:** Isidro San Juan, José María

**Departamento:** MATEMÁTICA APLICADA

#### 4. Bibliografía

Modern geometry. Part I, the geometry of surfaces, transformation groups, and fields : methods and applications  
Schaum's outline of theory and problems of differential geometry  
Geometría diferencial de curvas y superficies  
Curso de geometría diferencial  
Geometría diferencial de curvas y superficies con Mathematica  
A course of differential geometry and topology

Dubrovin, B.A.

Lipschutz, Martin M.  
Carmo, Manfredo P. do.  
Klingenberg, Wilhelm  
Cordero, Luis A.  
Mishchenko, Aleksandr S.

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

Los objetivos de esta asignatura son usar el cálculo diferencial e integral para el estudio de curvas y superficies en el espacio euclídeo 3-dimensional. Se aprenderá el triedro móvil (triedro de Frenet) para el estudio de la teoría de curvas. Aplicaremos estos métodos para calcular longitudes de curvas, la curvatura y la torsión. Para trabajar con superficies regulares se introducirá el concepto de coordenadas locales, y estudiaremos la naturaleza de los puntos de una superficie en el espacio. Como aplicación se estudiarán las curvaturas normales y principales de una superficie, así como la curvatura de Gauss y la curvatura media.

##### Contextualización de la asignatura

Esta asignatura forma parte esencial de los estudios de grado en matemáticas y, en consecuencia, también del doble grado en matemática e ingeniería. Por un lado se aplican conocimientos adquiridos en otros cursos del grado; por otra parte se desarrollan competencias nuevas, que resultarán de gran interés no sólo al matemático, sino también al ingeniero. Se profundiza en el acercamiento matemático y en la intuición geométrica de una parte de la realidad que nos rodea, como son las curvas y las superficies en el espacio. Tanto el matemático (en su labor de abstracción de conceptos tomados de la realidad) como el ingeniero (en su labor de aplicación práctica de dichas abstracciones) encontrarán en esta asignatura instrumentos útiles para su trabajo.

#### 6. Conocimientos recomendados

(14313) Álgebra Lineal y Geometría I  
(14314) Cálculo  
(14317) Ecuaciones Diferenciales I  
(14323) Cálculo en varias variables  
(14327) Integración curvilínea y de superficie  
(14328) Álgebra Lineal y Geometría II



## 7. Resultados

### Resultados fundamentales

CB1(GE) Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2(GE) 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(GE) Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CG1(GE) Poseer los conocimientos básicos y matemáticos de los distintos módulos que, partiendo de la base de la educación secundaria general, se desarrollan en la propuesta de título de Grado en Matemáticas que se presenta.

CG4(GE) Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía en disciplinas científicas en las que las Matemáticas tienen un papel significativo.

CG5(GE) Utilizar herramientas de búsqueda y consulta de recursos bibliográficos con el fin de documentar resultados de carácter científico-técnico.

FE11(ES) Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.

FE02(ES) Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de las matemáticas.

FE03(ES) Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.

FE04(ES) Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales, y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.

FE05(ES) Capacitar para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas.

FE06(ES) Resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.

FE10(ES) Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas.

FE01(ES) Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de las matemáticas, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.

### Competencias transversales

#### (3) Trabajo en equipo y liderazgo

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Se asignarán ejercicios y problemas para su resolución por parte de grupos formados por unos pocos alumnos.

- Criterios de evaluación

Los distintos grupos expondrán la resolución de dichos ejercicios, en presencia del profesor y también del resto del alumnado, para aprovechar dicha evaluación también como actividad de aprendizaje y de trabajo en equipo.

Resultados de Aprendizaje

RA3.2 - Identificar los roles y destrezas para operar en equipos multidisciplinares con diferentes perfiles profesionales.

## 8. Unidades didácticas

1. Curvas en el espacio euclídeo 3- dimensional
  1. Concepto de curva parametrizada.
  2. Reparametrizaciones. El parámetro natural.
2. Curvatura y torsión
  1. Curvas planas. Curvas en el espacio.
  2. Fórmulas de Frenet.
3. Superficies regulares
  1. Definiciones básicas. Coordenadas locales y cambio de coordenadas.



## 8. Unidades didácticas

2. El plano tangente. Diferencial de una aplicación
4. Las formas cuadráticas fundamentales
  1. La primera forma fundamental. Isometrías
  2. La segunda forma fundamental. Curvaturas normales. Secciones normales. Curvaturas de Gauss y media.
5. Espacios de conexión afín y de Riemann
  1. Tensores cartesianos en  $R^n$
  2. Coordenadas curvilíneas. Concepto de tensor en coordenadas curvilíneas.
  3. Espacios de conexión afín.
  4. Derivación covariante.
  5. Espacios de Riemann. Tensor métrico. Conexión de Levi-Civita. Geodésicas.

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

Las prácticas llevan los mismo títulos que las unidades didácticas correspondientes, pues su contenido se ajusta exactamente al contenido del tema respectivo, y se orientan a ejercitarse con los conceptos desarrollados en cada tema. Específicamente:

Práctica 1: curvas en el espacio euclídeo.

Práctica 2: curvatura y torsión.

Práctica 3: superficies regulares.

Práctica 4: formas cuadráticas fundamentales.

Práctica 5: espacios de conexión afín y de Riemann.

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	6,00	--	3,00	--	--	2,00	1,00	12,00	16,00	<b>28,00</b>
2	6,00	--	4,00	--	--	2,00	1,00	13,00	16,00	<b>29,00</b>
3	6,00	--	4,00	--	--	3,00	1,00	14,00	17,00	<b>31,00</b>
4	6,00	--	4,00	--	--	3,00	1,00	14,00	18,00	<b>32,00</b>
5	6,00	--	3,00	--	--	2,00	1,00	12,00	18,00	<b>30,00</b>
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>30,00</b>	<b>--</b>	<b>18,00</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>12,00</b>	<b>5,00</b>	<b>65,00</b>	<b>85,00</b>	<b>150,00</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula	1	20
(14) Prueba escrita	2	80

Se realizarán dos pruebas escritas, denotadas PE1 y PE2, así como una prueba práctica, denotada PP. Sean sus notas respectivas denotadas por NPE1, NPE2, NPP.

La nota final, denotada NF, se calculará según la fórmula

$$NF = 0.4 * NPE1 + 0.4 * NPE2 + 0.2 * NPP$$

Ante una nota de recuperación NPE1, NPE2 inferior a la lograda en primera instancia, se tomará el valor más alto. En la convocatoria de recuperación la nota se calcula con la fórmula de arriba.

Asimismo será posible presentarse a la convocatoria final para mejorar cualquiera de las notas anteriores, sin perder por ello la nota ya alcanzada en primera instancia. Es decir: ante una nota inferior a la lograda en primera instancia, se tomará el valor de la nota más alta. Los estudiantes que teniendo aprobados los actos de evaluación continua quieran presentarse a la recuperación para mejorar su calificación final, deberán solicitarlo al profesor responsable de la asignatura. La solicitud se realizará al menos 3 días hábiles antes de la fecha de la prueba mediante el envío de un correo electrónico a la dirección oficial del profesor.

La mención de "Matrícula de Honor" se otorgará atendiendo al orden objetivo de las calificaciones finales, independientemente de que la calificación final haya sido obtenida como resultado de actos de evaluación de recuperación.



## 10. Evaluación

El sistema de evaluación para los alumnos con dispensa de asistencia es el mismo que para los estudiantes sin dispensa.

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

## 11. Porcentaje máximo de ausencia



- 1. Código:** 11341      **Nombre:** Geomorfología
- 2. Créditos:** 6,00      **--Teoría:** 3,00      **--Prácticas:** 3,00      **Carácter:** Formación Básica
- Titulación:** 153-Grado en Ingeniería Geomática y Topografía
- Módulo:** 1-Formación Básica      **Materia:** 6-Geología
- Centro:** E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.
- 3. Coordinador:** Pardo Pascual, Josep Eliseu
- Departamento:** INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRÍA

#### 4. Bibliografía

- |   |  |
|---|--|
| Geografía física  | López Bermúdez, Francisco                |
| Fundamentos de climatología analítica   | Martín Vide, Javier                      |
| Geomorfología : principios, métodos y aplicaciones  | Pedraza Gilsanz, Javier de               |
| Manual de geografía física  | Roselló Verger, Vicenç M.                |
| Geografía física  | Strahler, Arthur N.                      |
| Introducción a la geografía física  | Pardo Pascual, Josep Eliseu              |
| Geografía física : ejercicios y cuestiones  | Pardo Pascual, Josep Eliseu              |
| Manual de climatología aplicada : Clima, medio ambiente y planificación                               | Fernández García, Felipe                 |
| Coastal environments : an introduction to the physical, ecological and cultural systems of coastlines | Carter, R.W.G.                           |
| Fundamentals of fluvial geomorphology   | Charlton, Ro                             |
| Ciencias de la Tierra : una introducción a la geología física   | Tarback, Edward J   Lutgens, Frederick K |
| An introduction to coastal geomorphology  | Pethick, John                            |
| Geomorfología   | Gutiérrez Elorza, Mateo                  |

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

La asignatura contribuye a la formación del alumno permitiéndole conocer y comprender la realidad geográfica del plantea y relacionarla con la dinámica medioambiental que la rige; entender los principales procesos geomorfológicos, climáticos e hidrológicos que determinan la dinámica del paisaje; descubrir e interpretar la dimensión dinámica de la realidad ambiental; distinguir y valorar la influencia de la escala a la hora de explicar los fenómenos naturales sobre la Tierra; adquirir un vocabulario específico relacionado con la disciplina que le permita posteriormente avanzar en su estudio y le dote de la capacidad de expresión de aquellos conocimientos que vaya adquiriendo.

Con todo lo anterior, el Ingeniero en Geomática y Topografía estará capacitado para trabajar de forma integrada en equipos multidisciplinares, en los cuales pueda aplicar sus conocimientos sobre geomorfología y climatología.

Los alumnos han de adquirir conocimientos que les permita comprender los fundamentos geológicos del territorio. En el primer bloque temático se centra en la geomorfología estructural que incluye una introducción a la Rocas y minerales, a la tectónica de placas y cómo la dinámica de las placas ha creado las grandes estructuras morfológicas de la geografía planetaria y también, a una escala más detallada, se estudia la morfología general de los paisajes volcánicos y aquellos definidos por los esfuerzos tectónicos (paisajes plegados/fallados). La segunda parte de la asignatura, que definimos como de Geomorfología Dinámica, se centra en exponer los principales procesos geomorfológicos (meteorización, disolución cárstica, procesos de ladera, fluviales y litorales) y las morfologías resultantes de todas ellas. Se estudian los procesos atendiendo a su escala espacio-temporal y las formas que van generando.

La parte centrada en la climatología tiene mucho menor peso pero se presenta con una sesión teórica y una práctica.

Además de los conocimientos teóricos, los alumnos adquieren habilidades asociadas a la interpretación del mapa geológico, de reconocimiento de formas usando tanto fotografías aéreas, mapas topográficos y modelos 3D del terreno. Además de reconocer las formas el alumno aprende a deducir los procesos que han creado cada uno de los paisajes analizados. Aprende, asimismo, el léxico esencial de la geomorfología.

##### Contextualización de la asignatura

Se trata de una asignatura troncal orientada a formar en los fundamentos geológicos (muy particularmente los geomorfológicos) que requiere el futuro profesional de la ingeniería geomática y topográfica.

Se parte de un nivel formativo bajo (asumiendo que la gran mayoría de los alumnos no han cursado asignaturas de Geología durante el bachillerato y, por tanto sus conocimientos proceden de los aprendidos en la ESO).

Si bien se aporta un fundamento teórico importante -que se apoya el material que se le da al alumno- muchos de los esfuerzos se orientan a reconocer en la realidad vista tanto en documentos con soporte cartográfico (mapas, Modelo Digitales del Terreno, imágenes aéreas o de satélite) las formas y por tanto a deducir los procesos geomorfológicos que las han creado (o



condicionado) y de qué manera todo ello pueda afectar a la riqueza y/o seguridad de las sociedades que se interrelacionan con esas formas.

La asignatura, por tanto, pretende tener una aplicabilidad de manera que el futuro profesional sepa usar las fuentes documentales propias de la geomática para aportar información georreferenciada clave a otros especialistas en los estudios territoriales para dar mayor seguridad o riqueza a la sociedad.

## 6. Conocimientos recomendados

- (11346) Tratamiento de imagen digital
- (11348) Cartografía
- (11349) Diseño y producción cartográfica
- (11350) Sistemas de información geográfica
- (11359) Urbanismo y ordenación del territorio

El alumno ha de utilizar sistemáticamente durante la asignatura los mapas topográficos, las imágenes aéreas y desde satélite y ha de tener conocimientos de las necesidades que socialmente se tienen del territorio para poder comprender la importancia que cada fenómeno analizado tiene sobre la sociedad. Todo ello explica la necesidad de los Conocimientos previos.

Algunos análisis a realizar en teoría o práctica requeriría usar Sistemas de Información Geográfica. Asimismo, también han de presentar mapas finales. En todo ello aprovecharán la formación que están recibiendo al tiempo que cursan esta asignatura.

## 7. Resultados

### Resultados fundamentales

102(ES) Comprender y analizar los problemas de implantación en el terreno de las infraestructuras, construcciones y edificaciones proyectadas desde la ingeniería en topografía, analizar los mismos y proceder a su implantación.

107(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución, y gestión de procesos de medida, sistemas de información, explotación de imágenes, posicionamiento y navegación; modelización, representación y visualización de la información territorial en, bajo y sobre la superficie terrestre.

127(ES) Conocimientos y aplicación de los métodos y técnicas geomáticas en los ámbitos de las diferentes ingenierías.

109(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución y gestión de procesos y productos de aplicación a la ingeniería medio ambiental, agronómica, forestal y minera, en el ámbito geomático.

117(ES) Conocimientos básicos de geología, morfología del terreno y climatología y aplicar los conceptos básicos en la resolución de los problemas relacionados con la ingeniería.

108(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución y gestión de procesos y productos de aplicación a la obra civil y la edificación, en el ámbito geomático.

### Competencias transversales

#### (4) Comunicación efectiva

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

1. Seminario 1. Análisis de grandes estructuras morfológicas del planeta. Los alumnos (en equipos de 2/3 alumnos) preparan una presentación pública (usando herramientas power point) de una unidad morfológica del planeta que puede ser discutida por sus compañeros.
2. Exámenes de teoría. Incluyen preguntas de desarrollo que obligan a expresar por escrito los conocimientos que ha ido adquiriendo durante el curso.

- Criterios de evaluación

1. Se evalúa, además del contenido, la comunicación efectiva que cada alumno consigue durante su presentación.
2. Se evalúa, además del contenido, la claridad expositiva con que se responde a la cuestión (es) planteada (s).

Resultados de Aprendizaje

RA4.3 - Comunicar y argumentar eficazmente, adaptando la organización de contenidos y el uso del lenguaje, verbal y no verbal, a diversas situaciones y/o ante diversas audiencias.

RA4.4 - Demostrar destreza en la comunicación digital utilizando medios de apoyo variados y adaptados a la situación y a la audiencia.

## 8. Unidades didácticas

1. Geomorfología estructural
  1. Minerales y rocas. Competencia 117(ES)

## 8. Unidades didácticas

2. Litosfera y las placas tectónicas. Competencia 117(ES)
3. Relieves volcánicos y tectónicos. Competencia 117(ES)
4. Prácticas 1. Análisis litológico. Competencias 117, 102, 108, 127
5. Práctica 2. Análisis estructural. Competencias 117, 102, 108, 127
2. Climatología: datos, clasificaciones, representación gráfica y cartográfica
  1. Práctica 3. Cartografía datos climáticos en la Península Ibérica. Competencias: 107, 109, 117, 127
3. Geomorfología dinámica
  1. La meteorización. Competencias 117
  2. El carst y el paisaje cárstico. Competencia 117, 107, 102.
  3. El sistema de laderas. Competencias 117, 102, 109, 108
  4. El sistema fluvial. Competencias 117, 102, 107, 109, 108.
  5. El sistema costero. Competencias 117, 102, 107, 109, 108
  6. Prácticas 4. Análisis geomorfológico fluvial. Competencias: 107, 109, 117, 127
  7. Práctica 5. Análisis de dinámica costera. Competencias: 102, 107, 108, 109

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
<b>1</b>	10,00	--	--	10,00	--	--	2,00	22,00	30,00	<b>52,00</b>
<b>2</b>	2,00	--	--	6,00	--	--	1,00	9,00	15,00	<b>24,00</b>
<b>3</b>	18,00	--	--	14,00	--	--	3,00	35,00	45,00	<b>80,00</b>
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>30,00</b>	--	--	<b>30,00</b>	--	--	<b>6,00</b>	<b>66,00</b>	<b>90,00</b>	<b>156,00</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(01) Examen/defensa oral	1	2
(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula	12	48
(14) Prueba escrita	2	50

Cuestionario de tipo test o preguntas cortas al finalizar la mayoría de los temas de geomorfología dinámica vale el 8% de la nota final. Todos estos ejercicios se evalúan por el sistema de Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula. Las pruebas de cada cuestionario vale lo mismo.

Seminario 1 que se desarrolla a final del bloque de Geomorfología Estructural que tiene un valor del 2% de la nota final. Se evaluará la presentación oral que realizada por el alumno. Se evalúa como Examen/defensa oral.

Prácticas: .Esta parte es el 40% del total. Las prácticas se evalúan por el el sistema de Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula mediante examen. Se evalúa cada una de las 5 prácticas mediante un ejercicio específico. Todas ellas valen lo mismo. Quien no apruebe alguna de las prácticas las puede recuperar en un segundo examen de cada práctica. Es posible presentarse a ese examen de recuperación de prácticas aún estando aprobado para mejorar la nota pero, en ese caso, la nota que prevalecerá será la de la última prueba realizada.

Teoría: . Este bloque supone el 50% de la nota final. Estos exámenes se evalúan por el sistema de Prueba Escrita. Se realizarán dos exámenes de teoría (uno correspondiente a la Geomorfología Estructural y otro a la Geomorfología Dinámica). El examen de teoría de Geomorfología Estructural supondrá el 17,5% del valor de la asignatura y el de Geomorfología Dinámica el 32,5%. El examen de Geomorfología Dinámica (que supone el 32,5% del valor total de la nota) ha de tener como mínimo un 4 para ser compensable. Se hará una prueba de recuperación de la teoría con las mismas condiciones que las pruebas realizadas durante el curso.

Si un alumno no cumple alguna de estas condiciones se le promediarán todas sus notas y si su nota es inferior a 4 se le asignará la nota obtenida, pero si la nota es mayor a 4, se le valorará la asignatura con un 4.

Alumnos con excepción de asistencia a clase: La parte de teoría se evalúa el día de la convocatoria oficial. Las prácticas se evaluarán también el día del examen y, si no pueden asistir, entregarán una memoria y, si el profesor lo requiere, tendrán que



## 10. Evaluación

hacer una defensa oral de los resultados aportados. En los cuestionarios y los casos serán evaluados solamente los tests en poliformat en este caso tendrán un valor del 10% de la nota final, valiendo cada uno de ellos lo mismo.

En las pruebas evaluatorias, se podrá hacer, tras la publicación de las notas provisionales, una posterior comprobación oral para corroborar los conocimientos adquiridos en caso de dudas por parte del profesorado..

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	20	
Práctica Laboratorio	20	



**1. Código:** 14341      **Nombre:** Inferencia Estadística

**2. Créditos:** 6,00      **--Teoría:** 3,00      **--Prácticas:** 3,00      **Carácter:** Obligatorio

**Titulación:** 198-Grado en Matemáticas

**Módulo:** 2-Formación Específica

**Materia:** 13-Probabilidad y Estadística

**Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

**3. Coordinador:** Tarazona Campos, Sonia

**Departamento:** ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA APLICADAS Y CALIDAD

#### 4. Bibliografía

Probabilidad y estadística  
Fundamentos de estadística  
Estadística. Vol. 2, Inferencia

Computer age statistical inference : algorithms, evidence, and data science /  
[electronic resource]

DeGroot, Morris H.

Peña, Daniel

Martín Pliego, Francisco Javier

Efron, Bradley

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

En base a los conocimientos de estadística básica se introduce esta nueva asignatura. El objetivo de la misma es que los estudiantes adquieran destrezas estadísticas para inferir conocimiento poblacional a partir de la muestra. Para ello, se profundiza en conceptos de estimación y contrastes paramétricos. Después se generalizan dichas técnicas paramétricas al estudio de varias poblaciones. A continuación, se introducen las técnicas no paramétricas, incluyendo técnicas bootstrap.

##### Contextualización de la asignatura

La asignatura se enmarca en la Materia "Probabilidad y Estadística" y se concibe como una introducción tanto a los métodos de inferencia estadística clásica como a otras metodologías más modernas y basadas en la computación. Así pues, se pretende asentar las bases de la estadística inferencial utilizando conocimientos previos de probabilidad y estadística descriptiva, programación y matemáticas. La modelización de las pautas de variabilidad de una variable que se estudian en esta asignatura serán después ampliadas en la otra asignatura de la materia: "Modelos Predictivos y de Clasificación".

#### 6. Conocimientos recomendados

(14313) Álgebra Lineal y Geometría I

(14314) Cálculo

(14315) Estadística

(14316) Análisis numérico

(14321) Programación

#### 7. Resultados

##### Resultados fundamentales

CG1(GE) Poseer los conocimientos básicos y matemáticos de los distintos módulos que, partiendo de la base de la educación secundaria general, se desarrollan en la propuesta de título de Grado en Matemáticas que se presenta.

CG2(GE) Saber aplicar los conocimientos básicos y matemáticos de cada módulo a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de las matemáticas y ámbitos en que se aplican directamente.

CG3(GE) Saber reunir e interpretar datos relevantes (normalmente de carácter matemático) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

FE01(ES) Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de las matemáticas, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.

FE11(ES) Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.

FE05(ES) Capacitar para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas.

FE06(ES) Resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las



## 7. Resultados

### Resultados fundamentales

herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.

FE07(ES) Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.

FE08(ES) Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en matemáticas y resolver problemas.

FE03(ES) Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.

### Competencias transversales

#### (3) Trabajo en equipo y liderazgo

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia Realización de un trabajo académico en grupos de varias personas.
- Criterios de evaluación

Tras la entrega de la memoria del trabajo académico, se realizará una coevaluación en la que cada miembro del equipo evaluará la participación, contribución e implicación de cada miembro del equipo y la suya propia. Los resultados de esta coevaluación además de la observación del profesorado durante las Prácticas Informáticas en las que el equipo trabaja conjuntamente, servirá para evaluar esta competencia transversal.

#### Resultados de Aprendizaje

RA3.4 - Contribuir a la búsqueda de soluciones a retos o proyectos, demostrando empatía y asertividad a la hora de compartir ideas, reflexiones y argumentos en el seno del trabajo colaborativo.

## 8. Unidades didácticas

1. Introducción a la Inferencia Estadística
2. Estimación
  1. Estimación puntual y propiedades de los estimadores
  2. Intervalos de confianza para la media, varianza y proporción
3. Inferencia estadística sobre una población
  1. Conceptos generales sobre contrastes de hipótesis
  2. Contrastos de hipótesis para parámetros de localización y dispersión
4. Inferencia estadística sobre dos poblaciones
  1. Intervalos de confianza para dos poblaciones
  2. Contrastos de hipótesis para dos poblaciones
5. Análisis de la varianza
  1. ANOVA unifactorial
  2. ANOVA multifactorial
6. Inferencia estadística para variables categóricas
  1. Tests de proporciones
  2. Tests de independencia
7. Otras técnicas de inferencia estadística
  1. Técnicas no paramétricas
  2. Técnicas de remuestreo

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

Prácticas Informáticas:

1. Estimación puntual y por intervalos de confianza.
2. Contrastos de hipótesis sobre una población.
3. Contrastos de hipótesis para dos poblaciones.
4. ANOVA.
5. Inferencia sobre variables categóricas.



## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

### 6. Otras técnicas de inferencia.

This subject is an "English Friendly Course" (EFC). As an EFC, the lecturers are willing to tutor, conduct examinations and/or accept papers in English, although classes are taught in Spanish. It means that this is a subject where international students with a basic level of Spanish (usually A2), who manage much better in English, are especially welcome.

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	3,00	--	0,00	--	--	0,00	--	3,00	2,00	<b>5,00</b>
2	5,00	--	3,00	--	--	2,00	1,00	11,00	20,00	<b>31,00</b>
3	6,00	--	3,00	--	--	2,00	1,00	12,00	20,00	<b>32,00</b>
4	4,00	--	3,00	--	--	2,00	0,00	9,00	20,00	<b>29,00</b>
5	6,00	--	3,00	--	--	2,00	--	11,00	20,00	<b>31,00</b>
6	3,00	--	3,00	--	--	2,00	--	8,00	20,00	<b>28,00</b>
7	3,00	--	3,00	--	--	2,00	--	8,00	16,00	<b>24,00</b>
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>30,00</b>	<b>--</b>	<b>18,00</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>12,00</b>	<b>2,00</b>	<b>62,00</b>	<b>118,00</b>	<b>180,00</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(05) Trabajos académicos	1	15
(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula	1	25
(14) Prueba escrita	2	60

Se realizarán dos pruebas escritas de tipo teórico, una a mitad de semestre (en horas lectivas) y otra en la fecha de evaluación fijada por la escuela al final del curso. Se realizará una prueba práctica de informática en la fecha de evaluación prevista a final de curso. El trabajo académico se realizará en grupo sobre un caso práctico del que se presentará una memoria escrita y no será recuperable.

Al finalizar el semestre se realizará, en las fechas previstas para ello, el acto final de recuperación de toda la parte teórica (pruebas escritas) y de la prueba práctica informática. Si el estudiantado considera oportuno presentarse al examen final de recuperación para intentar mejorar nota, la calificación obtenida en dicha prueba reemplazará a la correspondiente de la evaluación ordinaria (tanto si es superior como inferior). El estudiantado que desee presentarse al examen de recuperación para intentar mejorar su nota, deberá avisar utilizando el canal oficial que así defina el profesorado con al menos 4 días hábiles de antelación.

La calificación final se obtendrá de la aplicación de la siguiente fórmula:

$$NF1 = 0.6*PE + 0.25*PPI + 0.15*TA$$

$$PE = (0.3*PE1 + 0.3*PE2) / 0.60$$

PE1: Nota de la prueba escrita correspondiente al primer parcial (máximo=10). Nota mínima PE1 >= 4

PE2: Nota de la prueba escrita correspondiente al segundo parcial (máximo=10). Nota mínima PE2 >= 4

PPI: Nota de la prueba práctica informática (máximo=10)

TA: Nota del trabajo académico (máximo=10)

NF1: Nota final (máximo=10)

Cuando PE1 o PE2 sean inferiores a 4, el estudiante deberá presentarse al examen de recuperación global de toda la asignatura.

Cuando PE < 4 pero NF1 >= 4, se aplicarán las siguientes condiciones:

- La calificación final de la asignatura (NF) será de 4, siempre que PE1 >= 1 y PE2 >= 1.
- En caso contrario, la calificación final será de 3.



## 10. Evaluación

Las matrículas de honor se concederán según la nota final (NF) antes de la recuperación de la asignatura. Si antes de la recuperación no se pudieran conceder todas las MH permitidas, podrían concederse las restantes tras la recuperación.

### FRAUDE ACADÉMICO

Se considerará fraude académico cualquier comportamiento premeditado dirigido a falsear los resultados de un acto de evaluación de la asignatura, tanto propio como ajeno.

La detección de fraude académico en cualquier acto de evaluación conllevará la asignación de una calificación de 0 en dicho acto. El profesorado remitirá la correspondiente acta de incidencia y podrá solicitar la apertura del oportuno expediente disciplinario, conforme a la normativa aplicable. Cuando existan dudas razonables sobre la autoría o las condiciones de realización de un acto de evaluación, el profesorado podrá requerir una verificación adicional, mediante una prueba oral grabada u otro procedimiento equivalente.

### CASOS CON EXENCIÓN DE ASISTENCIA

Para los estudiantes que soliciten y obtengan la exención de asistencia, o bien para los estudiantes que superen las ausencias máximas permitidas, se propone un método de evaluación alternativo consistente en realizar las pruebas escritas parciales PE1 y PE2, y la prueba práctica informática PPI. En ese caso, la NF se calculará como  $NF = 0.6*PE + 0.4*PPI$ , siendo PE la nota media ponderada de las pruebas correspondientes, tal como se ha indicado con anterioridad. Si NF es inferior a 5, deberá realizarse el examen final de recuperación de la asignatura.

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	100	
Teoría Seminario	100	
Práctica Aula	0	
Práctica Laboratorio	0	
Práctica Informática	20	
Práctica Campo	0	



**1. Código:** 11357      **Nombre:** Infraestructura de datos espaciales

**2. Créditos:** 6,00      **--Teoría:** 3,00      **--Prácticas:** 3,00      **Carácter:** Obligatorio

**Titulación:** 153-Grado en Ingeniería Geomática y Topografía

**Módulo:** 3-Tecnología Específica

**Materia:** 14-Infraestructura de Datos Espaciales

**Centro:** E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

**3. Coordinador:** Martínez Llario, José Carlos

**Departamento:** INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRÍA

#### 4. Bibliografía

Introducción a las infraestructuras de datos espaciales

Núñez Andrés, María Amparo | Iniesto, Maria José | Universitat

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

- Comprender los principios fundamentales de las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) y su papel en la gestión y difusión de la información geográfica.
- Analizar el marco normativo aplicable a las IDE, con especial referencia a la directiva INSPIRE.
- Aplicar los estándares del Open Geospatial Consortium (OGC) para la publicación interoperable de información geográfica en Internet.
- Implementar arquitecturas básicas cliente-servidor en entornos web orientados a servicios geoespaciales.
- Instalar, configurar y gestionar servicios estándar de una IDE, tales como WMS, WMTS, WFS y CSW.
- Elaborar y gestionar metadatos de información geográfica conforme a la normativa vigente.
- Configurar e implementar catálogos de metadatos para su publicación y consulta.
- Diseñar y desarrollar clientes web y geoportales IDE básicos para la visualización y acceso a datos espaciales.
- Publicar información cartográfica y sus metadatos asociados de forma interoperable a través de Internet.

##### Contextualización de la asignatura

La asignatura se enmarca en la fase final del proceso de producción cartográfica, tras los conocimientos adquiridos en materias de diseño cartográfico y Sistemas de Información Geográfica (SIG) de segundo curso. En esta etapa, se aborda la distribución de los recursos cartográficos generados previamente, garantizando que se publiquen de forma estandarizada e interoperable mediante una Infraestructura de Datos Espaciales (IDE), en consonancia con el marco normativo establecido por la directiva INSPIRE.

La directiva INSPIRE establece que las administraciones públicas deben producir información geográfica conforme a especificaciones de datos definidas (modelos de datos cartográficos), así como generar metadatos asociados y asegurar su difusión interoperable a través de Internet. Este contexto convierte a la asignatura en un ámbito de especial relevancia profesional para los egresados. Además, su marcada componente tecnológica y carácter transversal favorecen la transferencia de los conocimientos adquiridos a diversos ámbitos profesionales.

#### 6. Conocimientos recomendados

- (11337) Informática
- (11338) Bases de datos
- (11348) Cartografía
- (11349) Diseño y producción cartográfica
- (11350) Sistemas de información geográfica
- (11364) SIG avanzado

## 7. Resultados

### Resultados fundamentales

- 100(ES) Diseñar y desarrollar proyectos geomáticos y topográficos.
- 105(ES) Reunir e interpretar información del terreno y toda aquella relacionada geográfica y económicamente con él.
- 106(ES) Gestión y ejecución de proyectos de investigación desarrollo e innovación en el ámbito de esta ingeniería.
- 129(ES) Conocimientos y gestión en equipos multidisciplinares de infraestructuras de datos espaciales (IDE).
- 114(ES) Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
- 122(ES) Diseño, producción, y difusión de la cartografía básica y temática; implementación, gestión y explotación de los Sistemas de Información Geográfica (SIG).
- 110(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución y gestión de procesos y productos de aplicación en la sociedad de la información en el ámbito geomático.

### Competencias transversales

#### (2) Innovación y creatividad

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Actividad vinculada a competencia transversal:

Se propone una actividad orientada al desarrollo del resultado de aprendizaje: "Proponer soluciones creativas para responder satisfactoriamente a necesidades y problemas reales de la sociedad", mediante la aplicación de tecnologías de estructuración e intercambio de información.

Descripción de la actividad:

El estudiantado deberá diseñar una solución original basada en la definición de una gramática XML que dé respuesta a un problema o caso de uso propuesto, materializado en un dialecto XML propio. Para ello, se partirá de una introducción teórica a XML impartida por el profesorado, complementada con materiales audiovisuales sobre esquemas XML (XSD).

A partir de estos recursos, el alumnado deberá:

- Analizar las necesidades de estructuración de la información planteada.
- Diseñar un esquema XML (XSD) que formalice de manera coherente y válida el dialecto propuesto.
- Justificar las decisiones adoptadas en el diseño en términos de adecuación, claridad y capacidad de extensión.

La profundidad y complejidad del esquema desarrollado dependerán del grado de autonomía en el aprendizaje, incluyendo la consulta de documentación técnica y recursos adicionales procedentes de organismos de referencia como el World Wide Web Consortium.

Esta actividad fomenta la creatividad, la capacidad de autoaprendizaje y la aplicación práctica de estándares tecnológicos en contextos reales.

- Criterios de evaluación

El nivel de logro del resultado de aprendizaje se determinará en función de la calidad, complejidad y validez del esquema XML (XSD) desarrollado por el estudiantado:

- Nivel 'Satisfactorio': se alcanzará cuando el estudiante diseñe un documento XML válido conforme a un esquema (XSD) correctamente definido, que presente un grado de desarrollo notable. Se valorará especialmente la incorporación de elementos avanzados no abordados en profundidad en las sesiones teóricas, pero accesibles mediante aprendizaje autónomo (por ejemplo, el uso de restricciones, tipos complejos, etc.), así como la correcta justificación de su uso.

- Nivel '¿En proceso?': se asignará cuando el estudiante elabore un documento XML válido con un esquema adecuado pero limitado a elementos básicos, o cuando el esquema presente deficiencias que impidan su correcta validación.

Resultados de Aprendizaje

RA2.2 - Proponer soluciones creativas para responder satisfactoriamente a necesidades y problemas reales de la sociedad.

#### (5) Responsabilidad y toma de decisiones

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Actividad vinculada a competencia transversal

Se plantea una actividad orientada al logro del resultado de aprendizaje: "Adquirir y aplicar nuevos conocimientos según sea necesario, utilizando estrategias de aprendizaje y de gestión del tiempo apropiadas", mediante la planificación



## 7. Resultados

### Competencias transversales

autónoma del trabajo práctico a lo largo del curso.

Descripción de la actividad:

El estudiantado deberá organizar y gestionar la entrega de un conjunto de prácticas distribuidas a lo largo del semestre, dentro de unos plazos máximos amplios definidos por el profesorado. La temporalización de las entregas se estructurará por cuartiles, de modo que el alumnado pueda decidir de forma autónoma el ritmo de trabajo, demostrando iniciativa, capacidad de planificación y gestión eficiente del tiempo y del esfuerzo.

La asignatura requiere una dedicación significativa fuera del aula, estimándose que entre un 25% y un 50% del tiempo necesario para la realización de las prácticas corresponde a trabajo no presencial. Esta estimación se fundamenta en datos recogidos en cursos anteriores a partir del seguimiento del tiempo real de trabajo del alumnado.

En total, el alumnado deberá realizar 11 entregas de prácticas, cuya fecha de envío quedará registrada en la plataforma PoliformaT, permitiendo el seguimiento del cumplimiento de la planificación establecida.

Esta actividad fomenta el aprendizaje autónomo, la autorregulación y la adquisición de competencias relacionadas con la gestión eficaz del tiempo en entornos académicos y profesionales.

#### - Criterios de evaluación

La evaluación se basará en la realización de un total de 11 entregas de prácticas, cada una de ellas con una fecha límite de entrega suficientemente amplia establecida por el profesorado.

Para cada entrega, la calificación se determinará en función del momento de envío registrado en la plataforma PoliformaT, considerando la distribución de las fechas de entrega del conjunto del alumnado mediante cuartiles:

Primer cuartil (entregas más tempranas): 3 puntos

Segundo cuartil: 2,5 puntos

Tercer cuartil: 2 puntos

Cuarto cuartil (entregas más tardías dentro del plazo): 0,5 puntos

Fuera de plazo o no presentada: 0 puntos

La puntuación total de la actividad se obtendrá como la suma de las calificaciones de las 11 entregas.

En función de la puntuación acumulada, se establecen los siguientes niveles de adquisición del resultado de aprendizaje:

Nivel "Satisfactorio": entre 11 y 33 puntos

Nivel "En proceso": entre 0 y 10 puntos

Este sistema de evaluación valora no solo la realización de las prácticas, sino también la capacidad del alumnado para planificar y gestionar adecuadamente los tiempos de trabajo.

#### Resultados de Aprendizaje

RA5.3 - Adquirir y aplicar nuevos conocimientos según sea necesario, utilizando estrategias de aprendizaje y de gestión del tiempo apropiadas.

## 8. Unidades didácticas

1. Máquina virtual (se trabaja la E114)
  1. Introducción a VMWare
  2. Descripción de los ficheros utilizados
  3. Errores habituales
  4. Práctica guiada
2. Introducción a las IDE (se trabaja la E106)
  1. Concepto, componentes y razón de ser de las IDE
  2. Actores de una IDE
  3. Interoperabilidad, organismos de estandarización y principales normas
  4. El Marco legal en las IDE
  5. Práctica guiada
3. Lenguajes y arquitecturas para los geoservicios (se trabaja la E114, E129)
  1. Arquitectura cliente-servidor



## 8. Unidades didácticas

2. Arquitectura Web
3. Instalación y configuración de un servidor web
4. XML. Ejemplo SVG.
5. Práctica guiada
4. Servicio de visualización (se trabaja la E114, E129)
  1. Reglas de solicitud
  2. Operaciones: GetCapabilities, GetMap, GetFeatureInfo
  3. Ejemplos de peticiones
  4. Práctica guiada
5. Clientes IDE (se trabaja la E129)
  1. Clientes ligeros y pesados
  2. Cliente ligero de la IDEE
  3. Clientes pesados: gvSIG, Google Earth
  4. Creación de un cliente ligero WMS con OpenLayers
  5. Práctica guiada
6. Recopilación cartográfica. Implementación de servicios con GeoServer I. (se trabaja la E100, E105, E110, E114)
  1. Instalación de Apache Tomcat y Geoserver
  2. Directorio de datos
  3. Configuración: espacio de trabajo, almacenes, capas, grupos
  4. Configuración del Servicio WMS
  5. Metadatos generales del servicio y de las capas
  6. Inspeccionar las peticiones con el navegador
  7. Práctica guiada
7. Recopilación cartográfica. Implementación de servicios con GeoServer II. (se trabaja la E100, E105, E110, E122)
  1. Introducción a la simbología SLD con QGIS
  2. Creación de estilos SLD y exportación a Geoserver
  3. Servicios en cascada
  4. Adición de las capas creadas al cliente Open Layers
8. Servicio de descarga (WFS). (se trabaja la E110, E122)
  1. Reglas de solicitud
  2. Operaciones: GetCapabilities, DescribeFeatureType, GetFeature
  3. WFS Transaccional
  4. Introducción al lenguaje GML
  5. Implementación con GeoServer
  6. Ejemplos de peticiones
  7. Práctica guiada
9. Servicio WMS Teselado (WMTS) (se trabaja la E110, E122)
  1. Capas teseladas: Tile Matrix Set
  2. Operaciones del servicio
  3. Implementación del servicio WMTS con Geoserver
  4. Configuración del servicio y metadatos
  5. Protocolos WMS-C y TMS
  6. OpenLayers y WMTS
  7. Integración directa en OpenLayers
  8. Práctica guiada
10. Servicio de descubrimiento (CSW) (se trabaja la E110, E122)
  1. Concepto y características. Normativa ISO 19115,19119,19139 y NEM
  2. Marco INSPIRE
  3. El catálogo de las IDE
  4. GeoNetwork
  5. Características principales



## 8. Unidades didácticas

6. Instalación, configuración
7. Servicio CSW
8. Operaciones: GetCapabilities, GetRecords, GetRecordsByID
9. Creación de metadatos de servicios
10. Creación de metadatos de datos
11. Práctica guiada
11. Creación de un geoportal (se trabaja la E110, E122)
  1. Introducción al lenguaje HTML5 y CSS3
  2. Editor HTML
  3. Distribución de elementos del geoportal
  4. Directorio de servicios
  5. Visualizador de mapas
  6. Cliente de Metadatos
  7. Marco legal
  8. Práctica guiada

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	1,00	--	--	1,00	--	--	--	2,00	2,00	<b>4,00</b>
2	2,00	--	--	2,00	--	--	--	4,00	4,00	<b>8,00</b>
3	3,00	--	--	3,00	--	--	0,00	6,00	6,00	<b>12,00</b>
4	3,00	--	--	3,00	--	--	1,00	7,00	8,00	<b>15,00</b>
5	3,00	--	--	3,00	--	--	0,00	6,00	10,00	<b>16,00</b>
6	3,00	--	--	3,00	--	--	--	6,00	10,00	<b>16,00</b>
7	3,00	--	--	3,00	--	--	0,00	6,00	12,00	<b>18,00</b>
8	3,00	--	--	3,00	--	--	1,00	7,00	8,00	<b>15,00</b>
9	3,00	--	--	3,00	--	--	--	6,00	8,00	<b>14,00</b>
10	3,00	--	--	3,00	--	--	0,00	6,00	10,00	<b>16,00</b>
11	3,00	--	--	3,00	--	--	2,00	8,00	8,00	<b>16,00</b>
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>30,00</b>	--	--	<b>30,00</b>	--	--	<b>4,00</b>	<b>64,00</b>	<b>86,00</b>	<b>150,00</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(14) Prueba escrita	1	20
(05) Trabajos académicos	4	80

La evaluación de la asignatura se basa en un sistema mixto, combinando el desarrollo de prácticas guiadas con pruebas objetivas. La calificación final se obtendrá mediante la media ponderada de las diferentes actividades evaluables, conforme al siguiente desglose:

1. Trabajo académico de un proyecto IDE (80% de la nota final)

Las prácticas se realizarán individualmente en los laboratorios, mediante tutoriales guiados y aplicando la metodología de docencia inversa. Tras su realización, el estudiante deberá entregar una plantilla de resultados al profesor. Aunque la mayoría de las sesiones se desarrollarán de forma presencial, en función del perfil y experiencia del alumno, se prevé que entre un 25% y un 50% del trabajo se complete de manera autónoma, fuera del aula.

Estas prácticas se agruparán en cuatro entregas o evaluaciones, con los siguientes pesos sobre la nota final:

Primera entrega: 16%



## 10. Evaluación

Segunda entrega: 34%

Tercera entrega: 14%

Cuarta entrega: 16%

### 2. Prueba objetiva (20% de la nota final)

Se realizará una prueba objetiva individual de tipo test. Consistirá en un examen estructurado con preguntas cerradas o de respuesta concreta. Esta prueba no será recuperable y supondrá un 20% de la calificación final.

### 3. Criterios de calificación y recuperación

La nota final se calculará mediante la media ponderada de las actividades anteriores. No se exigen notas mínimas en ninguna de las partes, salvo en la segunda entrega del trabajo académico con peso del 34%, cuya calificación deberá ser igual o superior a 4 sobre 10. Si no se alcanza deberá recuperarse. Si en la recuperación se sigue sin superar la nota mínima de esta segunda entrega, esta nota de la segunda entrega será la nota final de la asignatura.

En caso de suspenso en la evaluación continua, se permitirá la recuperación de las cuatro entregas del trabajo académico (80% de la nota). La entrega de estos trabajos recuperables deberá realizarse en la fecha oficial de recuperación establecida por la ERT.

Cualquier intento de copia o fraude académico podrá ser objeto de sanción conforme a la Normativa de Convivencia Universitaria y Régimen Disciplinario de la UPV. ¿En las pruebas evaluativas, se podrá hacer, tras la publicación de las notas provisionales, una posterior comprobación oral para corroborar los conocimientos adquiridos en caso de dudas por parte del profesorado

### 4. Estudiantes con exención de asistencia

Los estudiantes con exención de asistencia deberán realizar la prueba objetiva en las fechas previstas junto al resto de estudiantes. El resto de tareas podrán desarrollarse de forma no presencial, respetando los mismos plazos y criterios de evaluación que el alumnado presencial. Todas las tareas deberán realizarse de forma individual.

### 5. Calificación de "No presentado"

La calificación de "No presentado" se asignará si el estudiante participa en actividades evaluables que, en conjunto, representen menos del 20% del peso total de la asignatura, o si incumple injustificadamente el porcentaje mínimo de asistencia obligatoria establecido.

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	10	Se realizará un seguimiento de asistencia mediante parte de firmas de alumnado. Las faltas deben estar justificadas adecuadamente.
Práctica Laboratorio	10	Se realizará un seguimiento de asistencia mediante parte de firmas de alumnado. Las faltas deben estar justificadas adecuadamente.



- 1. Código:** 11353      **Nombre:** Ingeniería ambiental
- 2. Créditos:** 4,50      **--Teoría:** 3,00      **--Prácticas:** 1,50      **Carácter:** Obligatorio
- Titulación:** 153-Grado en Ingeniería Geomática y Topografía
- Módulo:** 2-Común a la rama topográfica      **Materia:** 12-Ingeniería Ambiental
- Centro:** E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

- 3. Coordinador:** Cantarino Martí, Isidro
- Departamento:** INGENIERÍA DE LOS TRANSPORTES Y DEL TERRENO

#### 4. Bibliografía

- |   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental                                      | Conesa Fernández-Vitoria, Vicente |
| Evaluación de impacto ambiental   | Gómez Orea, Domingo               |
| Manual de evaluación de impacto ambiental : técnicas para la elaboración de estudios de impacto | Canter, Larry W.                  |
| Guías metodológicas para la elaboración de estudios de impacto ambiental.                       | Ministerio de Medio Ambiente      |
| 1, Carreteras y ferrocarriles   |                                   |
| Ingeniería ambiental  | Henry, J. Glynn                   |

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

##### Unidades Didácticas

##### I. GESTION AMBIENTAL

1. El proceso de evaluación de impacto ambiental.
2. El contenido de los proyectos de ingeniería
3. Presas y embalses
4. Contaminación de suelos y aguas subterráneas
5. Tratamiento y depuración de aguas residuales
6. Gestión de residuos sólidos
7. Carreteras y ferrocarriles
8. Contaminación atmosférica y acústica
9. Energías renovables

##### II. EVALUACIÓN AMBIENTAL

1. El Estudio de Impacto Ambiental (EsIA): concepto y legislación aplicable
2. Estructura y componentes de un EsIA. Inventario.
3. Métodos de valoración cualitativa: matrices de interacción e importancia. Evaluación de alternativas.
4. Medidas protectoras, correctoras y compensatorias. Plan de Vigilancia Ambiental. Documento de síntesis

##### III. PRACTICA DE INGENIERÍA AMBIENTAL.

- Prácticas relacionadas con la gestión ambiental
- Desarrollo de una memoria resumen de un Estudio de Impacto Ambiental de una obra civil.

##### Contextualización de la asignatura

Esta asignatura se inserta en la materia de ciencia ambiental y plantea un primer encuentro con la problemática de la ejecución de obras y su afección sobre el medio ambiente, tratando también sus aspectos legales

#### 6. Conocimientos recomendados

(11359) Urbanismo y ordenación del territorio

Conocimientos básicos de obras y procedimientos constructivos



## 7. Resultados

### Resultados fundamentales

105(ES) Reunir e interpretar información del terreno y toda aquella relacionada geográfica y económicamente con él.

109(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución y gestión de procesos y productos de aplicación a la ingeniería medio ambiental, agronómica, forestal y minera, en el ámbito geomático.

110(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución y gestión de procesos y productos de aplicación en la sociedad de la información en el ámbito geomático.

127(ES) Conocimientos y aplicación de los métodos y técnicas geomáticas en los ámbitos de las diferentes ingenierías.

125(ES) Aplicación de los conocimientos sobre: vigilancia y control del impacto ambiental; sistemas de gestión y legislación ambiental. Evaluación del impacto ambiental. Elaboración de estudios de impacto ambiental.

126(ES) Conocimientos sobre: Seguridad, salud y riesgos laborales en el ámbito de esta ingeniería y en el entorno de su aplicación y desarrollo.

111(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución y gestión de procesos y productos de aplicación en catastro y registro, ordenación del territorio y valoración, en el ámbito geomático.

### Competencias transversales

(1) Compromiso social y medioambiental

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Plantear y comentar aspectos de ingeniería que afectan a cuestiones sociales y medioambientales. El alumno dispone información en Recursos de Poliformat que debe conocer para contestar al test

- Criterios de evaluación

Mediante test desarrollado en Poliformat que se valora numéricamente en función de las respuestas realizadas. Si supera el 40% del test, se considera "satisfactorio", caso contrario "en proceso"

Resultados de Aprendizaje

RA1.2 - Emitir juicios informados considerando el impacto de las soluciones, en el ámbito de la disciplina, en contextos globales, económicos, sociales y medioambientales

RA1.3 - Demostrar concienciación sobre el respeto a la diversidad y a los principios de accesibilidad universal y diseño para todas las personas.

## 8. Unidades didácticas

1. GESTION AMBIENTAL (105, 109, 127)

1. El proceso de evaluación de impacto ambiental
2. El contenido de los proyectos de ingeniería
3. Presas y embalses
4. Contaminación de suelos y aguas subterráneas
5. Tratamiento y depuración de aguas residuales
6. Gestión de residuos sólidos
7. Carreteras y ferrocarriles
8. Contaminación atmosférica y acústica
9. Energías renovables

2. EVALUACION AMBIENTAL (109, 125)

1. El Estudio de Impacto Ambiental (EslA): concepto y legislación aplicable
2. El EslA: estructura y componentes. Inventario
3. Métodos de valoración cualitativa. Matrices. Evaluación de alternativas
4. Medidas protectoras, correctoras y compensatorias. Plan de Vigilancia Ambiental

3. PRÁCTICAS DE INGENIERÍA AMBIENTAL (105, 109, 110, 111, 125, 126)

1. Prácticas relacionadas con la gestión ambiental
2. Desarrollo de un Estudio de Impacto Ambiental de una obra civil

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

Las prácticas están diseñadas para servir como apoyo y complemento a cada una de las partes teóricas planteadas.

En concreto, todos los apartados del Estudio de Impacto Ambiental que se desarrollan en las prácticas concuerdan en el tiempo

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

con su explicación en las clases teóricas

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	7,50	7,50	3,75	0,00	--	--	2,00	20,75	20,00	<b>40,75</b>
2	7,50	7,50	3,75	0,00	--	--	2,00	20,75	25,00	<b>45,75</b>
3	--	--	--	7,50	--	--	3,00	10,50	25,00	<b>35,50</b>
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>15,00</b>	<b>15,00</b>	<b>7,50</b>	<b>7,50</b>	--	--	<b>7,00</b>	<b>52,00</b>	<b>70,00</b>	<b>122,00</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(09) Proyecto	1	25
(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula	1	15
(14) Prueba escrita	2	60

Para la parte teórica se realizarán dos exámenes de tipo test de una duración aproximada de 30-45 min. que comprenderán todos los temas de las unidades didácticas descritas, con un total del 60% sobre la nota final repartido entre los dos exámenes. La nota mínima para contribuir a la nota final y poder compensar será de 4.0 en estos actos de evaluación. En el caso de no alcanzar en alguna parte teórica la nota para poder compensar, se deberá realizar la prueba de recuperación de la parte o partes no aprobadas en el periodo reservado para la fase de recuperación.

Para la parte práctica se irán valorando cada una de las diferentes prácticas propuestas con un total del 15% para la parte relacionada con la Unidad Didáctica UD1. Para el caso del trabajo práctico de la UD2 (Estudio de Impacto Ambiental) se irán valorando cada una de las partes entregadas mediante Poliformat, así como la entrega total final, que también se valorará; en su conjunto supondrá un 25%. Las ausencias no justificadas supondrán una penalización proporcional sobre esta calificación. Para quien no entregue la tarea inicial, y en todo caso, se ofrecerá la posibilidad de recuperación parcial de este trabajo práctico, de modo que suponga el total previsto de recuperabilidad (70%). Consistirá en la asignación de un nuevo proyecto al alumno para que elabore un trabajo individual parcial, para proceder finalmente a su recalificación.

A aquellos alumnos que no se les pueda hacer media por no cumplir los requisitos anteriores, su nota final será aquella que no le ha permitido hacer la media ponderada. La calificación de "No presentado" se aplicará a aquellos alumnos que no cumplan la asistencia mínima o a aquellos alumnos que no hayan hecho las pruebas evaluatorias que sumen el 20% de la nota final.

En las pruebas evaluatorias, se podrá hacer, tras la publicación de las notas provisionales, una posterior comprobación oral para corroborar los conocimientos adquiridos en caso de dudas por parte del profesorado.

Los alumnos pueden concurrir a los actos de recuperación de la asignatura, aun teniendo aprobados los actos de evaluación continua, con objeto de mejorar su calificación final. La calificación aplicable será la última obtenida, de acuerdo con la normativa de la Universidad.

Las competencias transversales se evaluarán mediante test específico con la herramienta Poliformat (u otra similar) y podrán suponer una bonificación extra de la nota.

Para los alumnos con exención de clases se realizarán las mismas pruebas teóricas, según el programa de la asignatura. Las prácticas se podrán desarrollar fuera de aula mediante Poliformat, pero serán también de entrega obligatoria para poder ser calificados.

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la



## 10. Evaluación

puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Práctica Aula	20	La calificación de la actividad en la Tarea Poliformat estará penalizada proporcionalmente a las ausencias no justificadas



**1. Código:** 11352      **Nombre:** Ingeniería civil

**2. Créditos:** 4,50      **--Teoría:** 3,00      **--Prácticas:** 1,50      **Carácter:** Obligatorio

**Titulación:** 153-Grado en Ingeniería Geomática y Topografía

**Módulo:** 2-Común a la rama topográfica

**Materia:** 11-Ingeniería Civil

**Centro:** E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

**3. Coordinador:** Cobos Campos, Guillermo

**Departamento:** INGENIERÍA DE LOS TRANSPORTES Y DEL TERRENO

#### 4. Bibliografía

Ingeniería de carreteras. Volumen I

El proceso proyecto-construcción : [aplicación a la ingeniería civil]

Manual de maquinaria de construcción

Muros de contención y muros de sótano

Guía de cimentaciones en obras de carretera

Kraemer Heilperno, Carlos

Pellicer Armiñana, Eugenio

Díaz del Río, Manuel

Calavera Ruiz, José

Ministerio de Fomento

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

El objeto de la presente asignatura será permitir a los futuros Graduados en Ingeniería de Geomática y Topografía, contar con las herramientas necesarias para el desarrollo de la actividad profesional en la Ingeniería Civil. Es bien sabido por todos, la estrecha relación existente entre los Ingenieros Civiles (antiguos ICCP y ITOP) y los Ingenieros en Topografía. Los cuales han tenido que colaborar en el desarrollo de los diferentes proyectos (Consultoría o Construcción).

La asignatura permitirá conocer las diferentes tipologías de proyectos que podemos encontrar (Anteproyecto, Proyecto Constructivo, etc.), así como las diferentes partes del mismo.

Comprender las fases que comprende la ejecución de las Obras, desde el Acta de Replanteo hasta el Acta de Recepción de las mismas.

Proporcionar al alumno, la terminología necesaria y precisa para poder desempeñar su misión en el Proyecto u Obra, en las diversas áreas que engloba la Ingeniería Civil (Puertos, Obras Hidráulicas, Infraestructuras Terrestres, Tratamiento terreno, etc.)

Conocer procedimientos constructivos, así como la correspondiente normativa vigente, y también la normativa de seguridad y salud y riesgos laborales.

Por último, también se tratará la metodología BIM (Building Information Modelling), desarrollando sus fundamentos y una aplicación práctica

##### Contextualización de la asignatura

La asignatura se inserta dentro del ámbito de la ingeniería de obras civiles y trata de aspectos relacionados con carreteras, ferrocarriles, obras hidráulicas, etc. En este sentido tiene una relación directa con una asignatura fundamental del plan de estudios actual como Topografía de obras, estrechamente relacionada y posicionada también en el primer semestre del tercer curso..

Por otro lado sirve de punto de partida para asignaturas optativas que se imparten en 4º curso, como BIM aplicado a Infraestructuras y Diseño avanzado de obras

#### 6. Conocimientos recomendados

Conocimientos básicos de obras y procedimientos constructivos

## 7. Resultados

### Resultados fundamentales

102(ES) Comprender y analizar los problemas de implantación en el terreno de las infraestructuras, construcciones y edificaciones proyectadas desde la ingeniería en topografía, analizar los mismos y proceder a su implantación.

108(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución y gestión de procesos y productos de aplicación a la obra civil y la edificación, en el ámbito geomático.

127(ES) Conocimientos y aplicación de los métodos y técnicas geomáticas en los ámbitos de las diferentes ingenierías.

126(ES) Conocimientos sobre: Seguridad, salud y riesgos laborales en el ámbito de esta ingeniería y en el entorno de su aplicación y desarrollo.

124(ES) Conocimientos sobre métodos de construcción; análisis de estructuras; diseño, ejecución y control de infraestructuras en el trabajo con equipos multidisciplinares, conocimientos de hidráulica.

### Competencias transversales

#### (1) Compromiso social y medioambiental

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Presentar y comentar las decisiones que se toman en ingeniería dentro del campo social y medioambiental

- Criterios de evaluación

Mediante test desarrollado en Poliformat

#### Resultados de Aprendizaje

RA1.2 - Emitir juicios informados considerando el impacto de las soluciones, en el ámbito de la disciplina, en contextos globales, económicos, sociales y medioambientales

RA1.3 - Demostrar concienciación sobre el respeto a la diversidad y a los principios de accesibilidad universal y diseño para todas las personas.

## 8. Unidades didácticas

1. Tema 0. Introducción. Planteamiento de la asignatura. Desarrollo de las prácticas. Viaje de prácticas (102)
2. Tema 1. Inestabilidad de taludes y laderas. Métodos de corrección y estabilización (108)
3. Tema 2. Elementos de contención: tipología. Cimentaciones: principios generales, tipología (108)
4. Tema 3. Carreteras. Tipología de carreteras, estudio de tráfico, explanaciones y drenaje, construcción de carreteras (102)
5. Tema 4. Obras de paso (Puentes). Conceptos generales (definiciones), tipología de obras de paso, tableros, pilas y estribos, elementos funcionales. (124)
6. Tema 5. Túneles. Clasificación y tipología de túneles, métodos de excavación y sostenimiento, diseño de túneles (124).
7. Tema 6. Obras hidráulicas. Análisis funcional de las obras de hidráulicas, tipología de presas, conducciones en presión, conducciones en lámina libre (124)
8. Tema 7. Puertos. Definiciones básicas, instalaciones portuarias, diques y muelles, dragados (124).
9. Tema 8. Proyectos. Introducción, documentos de proyectos. Seguridad y Salud (126).
10. Tema 9. Introducción al Building Information Modelling (BIM). Nuevas tecnologías aplicadas al sector de las infraestructuras (102, 108))
11. TRABAJO PRÁCTICO (I): Diseño óptimo de carreteras mediante SIG (software libre QGIS) (102, 127).
12. TRABAJO PRÁCTICO (II): Modelado del trazado diseñado en (I) mediante software BIM (Autodesk Infracore) (102, 127)

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	2,00	--	--	--	--	--	--	2,00	0,00	2,00
2	2,00	--	--	--	--	--	0,20	2,20	4,00	6,20
3	2,00	--	--	--	--	--	0,20	2,20	4,00	6,20
4	3,00	--	--	--	--	--	0,20	3,20	4,00	7,20
5	3,00	--	--	--	--	--	0,20	3,20	4,00	7,20
6	2,00	--	--	--	--	--	0,20	2,20	4,00	6,20
7	3,00	--	--	--	--	--	0,20	3,20	4,00	7,20
8	2,00	--	--	--	--	--	0,20	2,20	4,00	6,20



## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
9	2,00	--	--	--	--	--	0,20	2,20	4,00	<b>6,20</b>
10	9,00	--	--	--	--	--	0,30	9,30	8,00	<b>17,30</b>
11	--	--	--	13,00	--	--	0,00	13,00	20,00	<b>33,00</b>
12	--	--	--	2,00	--	--	0,00	2,00	10,00	<b>12,00</b>
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>30,00</b>	--	--	<b>15,00</b>	--	--	<b>1,90</b>	<b>46,90</b>	<b>70,00</b>	<b>116,90</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(09) Proyecto	1	30
(01) Examen/defensa oral	2	70

Se han previsto dos exámenes para la teoría, con peso del 35% para cada una, constituidas por una prueba escrita con preguntas tipo test. En el apartado de prácticas, se desarrollará un proyecto completo a lo largo del curso, de entre los propuestos por el profesor a desarrollar en Poliformat. En total, este proyecto presenta un peso del 30%. Además, este trabajo se complementa con una aplicación BIM en una tarea individual final, considerándose como opcional con el objetivo de bonificar la nota de prácticas.

La nota mínima para contribuir a la nota final y poder compensar será de 4.0. En el caso de no aprobar alguna de estas pruebas (nota inferior a 4.0), se deberá realizar obligatoriamente la prueba de recuperación de la parte o partes no aprobadas en el periodo reservado para la fase de recuperación.

En el caso de que en la parte práctica no se supere el 4.0, o se quiera mejorar la nota, durante el periodo de recuperación se permitirá completar la información presentada. El alumno deberá corregir o mejorar las partes defectuosas o faltantes con objeto de realizar una nueva entrega y proceder a su recalificación.

A aquellos alumnos que no se les pueda hacer media por no cumplir los requisitos, su nota final será aquella que no le ha permitido hacer la media ponderada. La calificación de "No presentado" se aplicará a aquellos alumnos que no hayan hecho las pruebas evaluatorias que sumen el 20% de la nota final.

Los alumnos pueden concurrir a los actos de recuperación de la asignatura, aun teniendo aprobados los actos de evaluación continua, con objeto de mejorar su calificación final. La calificación aplicable será la última obtenida, lo cual puede una modificación de esta calificación tanto al alza como a la baja, excepto en casos excepcionales que determine el profesorado.

Para los alumnos con exención de clases se realizarán las mismas pruebas teóricas, según el programa de la asignatura. Las prácticas se podrán desarrollar fuera de aula y entregar al profesor mediante los canales contemplados en la asignatura.

Cualquier intento de copia o fraude académico podrá ser objeto de sanción conforme a la Normativa de Convivencia Universitaria y Régimen Disciplinario de la UPV.

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

## 11. Porcentaje máximo de ausencia



#### 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Práctica Laboratorio	20	La falta de asistencia a las tareas grupales, sin prestar colaboración a su grupo de trabajo, conduce a no ser puntuado en esa Tarea.



**1. Código:** 11342      **Nombre:** Instrumentación y observaciones topográficas

**2. Créditos:** 4,50      **--Teoría:** 2,25      **--Prácticas:** 2,25      **Carácter:** Obligatorio

**Titulación:** 153-Grado en Ingeniería Geomática y Topografía

**Módulo:** 2-Común a la rama topográfica

**Materia:** 7-Topografía

**Centro:** E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

**3. Coordinador:** Padin Devesa, Jorge

**Departamento:** INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRÍA

#### 4. Bibliografía

Topografía : instrumentación y observaciones topográficas

Priego de los Santos, José Enrique

Topografía : instrumentación y observaciones topográficas

Priego de los Santos, José Enrique

Topografía : ejercicios de instrumentación y observaciones topográficas

Priego de los Santos, José Enrique

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

Introducción a la Ingeniería Topográfica. Descripción, principios de funcionamiento y manejo de equipos topográficos (estaciones totales, niveles digitales, sistemas láser escáner y receptores GNSS) para la realización de mediciones y observaciones topográficas. Aprendizaje de los métodos básicos de cálculo mediante prácticas de campo y ejercicios para determinar errores instrumentales, acimutes, distancias, coordenadas y superficies. Realización de levantamientos y planos topográficos. Se aplicaran metodologías de docencia inversa.

##### Contextualización de la asignatura

Medición e instrumentación topográfica

#### 6. Conocimientos recomendados

(11332) Cálculo

(11333) Álgebra

(11339) Técnicas de representación gráfica

(11348) Cartografía

(11354) Ajuste de observaciones

#### 7. Resultados

##### Resultados fundamentales

100(ES) Diseñar y desarrollar proyectos geomáticos y topográficos.

118(ES) Conocimiento, utilización, y aplicación de instrumentos y métodos topográficos adecuados para la realización de levantamientos y replanteos.

107(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución, y gestión de procesos de medida, sistemas de información, explotación de imágenes, posicionamiento y navegación; modelización, representación y visualización de la información territorial en, bajo y sobre la superficie terrestre.

104(ES) Determinar, medir, evaluar y representar el terreno, objetos tridimensionales, puntos y trayectorias.

##### Competencias transversales

(4) Comunicación efectiva

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Presentación y exposición oral resumida de la última práctica que engloba todos los conocimientos generales de la asignatura

- Criterios de evaluación

Exposición y defensa de la practica de levantamiento topográfico

Resultados de Aprendizaje

RA4.1 - Estructurar el discurso para favorecer la comprensión de los objetivos, acciones y/o resultados de un trabajo propio.

RA4.4 - Demostrar destreza en la comunicación digital utilizando medios de apoyo variados y adaptados a la situación y a



## 7. Resultados

### Competencias transversales

la audiencia.

## 8. Unidades didácticas

1. UNIDAD DIDÁCTICA I: CONCEPTOS GENERALES DE LA INGENIERÍA GEOMÁTICA
  1. INGENIERÍA GEOMÁTICA (107E)
  2. INGENIERÍA TOPOGRÁFICA (107E)
2. UNIDAD DIDÁCTICA II: INSTRUMENTACIÓN TOPOGRÁFICA CLÁSICA
  1. TEODOLITO Y TAQUÍMETRO (118E)
  2. NIVEL (118E)
  3. CAUSAS DE ERROR
3. UNIDAD DIDÁCTICA III: INSTRUMENTACIÓN TOPOGRÁFICA DIGITAL
  1. ESTACION TOTAL (104E, 118E)
  2. NIVEL DIGITAL Y ELECTRÓNICO (104E, 118E)
  3. LÁSER ESCÁNER (104E, 118E)
  4. RECEPTOR GNSS (104E, 118E)
4. UNIDAD DIDÁCTICA IV: OBSERVACIONES TOPOGRÁFICAS
  1. PLANIMETRÍA. MÉTODOS BÁSICOS DE LEVANTAMIENTO DE PUNTOS (X,Y)
  2. ALTIMETRÍA. MÉTODOS DE NIVELACIÓN (Z)
  3. TAQUIMETRÍA: OBTENCIÓN DE DATOS 3D (X,Y,Z)
5. UNIDAD DIDÁCTICA V: OBSERVACIONES Y MEDICIONES TOPOGRÁFICAS (Prácticas)
  1. PRACTICA 1. ESTACIÓN TOTAL
  2. PRACTICA 2. MEDICIÓN CON ESTACIÓN TOTAL (RADIACIÓN)
  3. PRACTICA 3. NIVEL
  4. PRACTICA 4. MEDICIÓN CON NIVEL (NIVELACIÓN GEOMÉTRICA)
  5. PRACTICA 5. RED TOPOGRÁFICA (POLIGONAL Y NIVELACIÓN TRIGONOMÉTRICA)
  6. PRACTICA 6. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO (PLANO TOPOGRÁFICO) (100E)

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	1,50	--	--	--	--	--	--	1,50	3,00	<b>4,50</b>
2	1,50	--	--	--	--	--	--	1,50	6,00	<b>7,50</b>
3	3,00	3,00	--	--	--	--	--	6,00	6,00	<b>12,00</b>
4	5,20	5,80	--	--	--	--	--	11,00	15,00	<b>26,00</b>
5	0,00	2,50	--	22,50	--	--	--	25,00	45,00	<b>70,00</b>
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>11,20</b>	<b>11,30</b>	--	<b>22,50</b>	--	--	--	<b>45,00</b>	<b>75,00</b>	<b>120,00</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica



## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula	4	30
(14) Prueba escrita	2	70

### ACTOS DE EVALUACIÓN:

TEORÍA Prueba 1: Unidades Temáticas I y II  
Prueba escrita (30%)

TEORÍA Prueba 2: Unidades Temáticas III y IV  
Prueba escrita (40%)

PRÁCTICAS: Unidad Temática V (3 puntos, 30%)

PRACTICA 3. MEDICIÓN CON ESTACIÓN TOTAL - RADIACIÓN (Prueba práctica =0,5 puntos)

PRACTICA 4. MEDICIÓN CON NIVEL - NIVELACIÓN GEOMÉTRICA (Prueba práctica =0,5 puntos)

PRACTICA 5. OBSERVACIÓN Y CÁLCULO DE RED TOPOGRÁFICA (Prueba práctica = 0,5 puntos)

PRACTICA 6. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO - PLANO TOPOGRÁFICO (Prueba práctica = 0,5 puntos)

### NOTA FINAL

Para obtener la nota final se requiere un mínimo de cuatro en cada una de las dos pruebas escritas planteadas. La nota final se obtiene sumando la nota de las partes multiplicada por su peso,  $\text{Nota Prueba 1} \times 0.30 + \text{Nota Prueba 2} \times 0.40 + \text{Nota de Prácticas}$ . Existe unas condiciones mínimas para que se aplique esta ponderación. La prueba 1 y 2 deben superar el 4 y la Nota de Prácticas el 1.5. En el caso de que no se cumpla algunos de los condicionantes mínimos, la nota que figurará es como máximo de 4.5, aunque se de la circunstancia de que el resultado de la nota sea mayor a 5.

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

Para la evaluación de las competencias transversales se utilizarán métodos del caso y de observación durante la docencia teórica y práctica de la asignatura.

### RECUPERACIÓN

Los alumnos que no superen alguna de las partes (una nota inferior a 4) deben recuperar dichas partes.

### ALUMNOS CON EXENCIÓN A CLASE

El sistema de evaluación que se aplicará a los alumnos con exención de asistencia a clase, o bien la realización de las pruebas parciales (2, con un peso total del 70%) o la realización de un examen final de teoría (70% de la nota). No se contempla la asignación de dispensa para la parte de prácticas.

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

## 11. Porcentaje máximo de ausencia



**11. Porcentaje máximo de ausencia**

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	25	
Práctica Laboratorio	15	



**1. Código:** 14327      **Nombre:** Integración curvilínea y de superficie

**2. Créditos:** 6,00      **--Teoría:** 3,00      **--Prácticas:** 3,00      **Carácter:** Obligatorio

**Titulación:** 198-Grado en Matemáticas

**Módulo:** 2-Formación Específica

**Materia:** 5-Análisis Matemático

**Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

**3. Coordinador:** Peris Manguillot, Alfredo

**Departamento:** MATEMÁTICA APLICADA

#### 4. Bibliografía

Vector Analysis Versus Vector Calculus [electronic resource]  
Advanced calculus of several variables  
Cálculo vectorial 6ed [Recurso electrónico-En línea]

Galbis, Antonio.  
Edwards, C. Henry (Charles Henry)  
Marsden, Jerrold E. | Marsden, Jerrold E. |  
Tromba, Anthony J. | Tromba, Anthony J.

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

La asignatura se centra en la integración de línea y de superficie de campos escalares y vectoriales, conectando con los conceptos del curso anterior sobre integración múltiple de Lebesgue. Trataremos también diversas aplicaciones en las dobles titulaciones que completan el grado de Matemáticas.

Se precisa haber superado la asignatura de Integral Múltiple de tercer curso. Partiendo de una introducción intuitiva de los conceptos, ofreceremos las nociones y resultados de forma rigurosa. El objetivo de la asignatura es proporcionar una sólida base en integración de línea y de superficie que permita tratar problemas variados en esta asignatura y en otras que requieran un instrumental matemático importante. Se hace énfasis en la comprensión de los conceptos y sus relaciones mutuas, en su aplicabilidad, y en un análisis crítico de la materia, más que en una acumulación memorística de resultados.

Cada uno de los temas del curso tiene su correspondiente práctica informática, donde se utiliza software de cálculo simbólico.

##### Contextualización de la asignatura

La asignatura está enmarcada en cuarto curso (séptimo semestre) dentro del plan de estudios del Grado de Matemáticas.

La principal aportación a la formación de estudiantes es proveer de una base sólida sobre integración de línea y de superficie, favoreciendo el análisis crítico y la resolución de problemas.

La importancia de la asignatura radica en la dualidad rigor matemático/aplicabilidad, siendo muy necesaria en otras asignaturas. A nivel profesional aporta tanto la formación abstracta necesaria para quien quiera dedicarse en el futuro a la investigación en Matemáticas, como la capacidad de resolución de problemas, imprescindible en el sector privado.

This subject is an "English Friendly Course" (EFC). As an EFC, the lecturers are willing to tutor, conduct examinations and/or accept papers in English, although classes are taught in Spanish.

#### 6. Conocimientos recomendados

(14323) Cálculo en varias variables

(14326) Integral múltiple



## 7. Resultados

### Resultados fundamentales

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

CG2(GE) Saber aplicar los conocimientos básicos y matemáticos de cada módulo a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de las matemáticas y ámbitos en que se aplican directamente.

CG4(GE) Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía en disciplinas científicas en las que las Matemáticas tienen un papel significativo.

FE01(ES) Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de las matemáticas, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.

FE02(ES) Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de las matemáticas.

FE11(ES) Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.

FE04(ES) Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales, y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.

FE05(ES) Capacitar para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas.

FE06(ES) Resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.

FE07(ES) Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.

FE08(ES) Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en matemáticas y resolver problemas.

FE03(ES) Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.

### Competencias transversales

#### (2) Innovación y creatividad

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Realización de los controles y examen de la asignatura, y realización y exposición de los trabajos en equipo utilizando el software de cálculo simbólico de la asignatura.

- Criterios de evaluación

Se evalúa tanto la propuesta de soluciones creativas en la realización de los problemas de examen, como en el trabajo en equipo y su exposición, siendo en este último caso objeto especial de evaluación como impactan las soluciones planteadas en los trabajos en equipo a problemas reales vinculados al grado que complementa el de Matemáticas. Todo lo anterior supone un 90% de la evaluación de la asignatura.

Resultados de Aprendizaje

RA2.2 - Proponer soluciones creativas para responder satisfactoriamente a necesidades y problemas reales de la sociedad.

## 8. Unidades didácticas

1. Integral de línea.
  1. Parametrización de curvas. Longitud de arco.
  2. Integrales de campos escalares y vectoriales.
  3. Campos conservativos.
  4. Teorema de Green.
2. Superficies regulares.
  1. Parametrización de superficies regulares.
  2. Vectores tangentes y normal.
3. Integral de superficie.



## 8. Unidades didácticas

1. Área de una superficie.
2. Integrales de campos escalares y flujos de campos vectoriales.
4. Teoremas de Gauss y Stokes.
  1. Orientación de superficies.
  2. Superficies con borde.
  3. Teorema de Stokes.
  4. Teorema de Gauss.

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

Están previstas 6 prácticas informáticas de 2h cada una (1.2 créditos), que son:

- Práctica 1: Parametrización de curvas e integración.
- Práctica 2: Parametrización de superficies y vectores tangentes y normal.
- Práctica 3: Introducción a los trabajos en equipo.
- Práctica 4: Cálculo de áreas e integrales de superficie.
- Práctica 5: Teoremas de Gauss y Stokes y aplicaciones de integración de superficie.
- Práctica 6: Presentación de los trabajos en equipo.

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	7,50	--	4,50	--	--	3,00	2,00	17,00	25,00	<b>42,00</b>
2	7,50	--	4,50	--	--	3,00	2,00	17,00	25,00	<b>42,00</b>
3	7,50	--	4,50	--	--	3,00	2,00	17,00	25,00	<b>42,00</b>
4	7,50	--	4,50	--	--	3,00	2,00	17,00	25,00	<b>42,00</b>
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>30,00</b>	<b>--</b>	<b>18,00</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>12,00</b>	<b>8,00</b>	<b>68,00</b>	<b>100,00</b>	<b>168,00</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(05) Trabajos académicos	1	10
(14) Prueba escrita	2	80
(11) Observación	1	10

1) Se realizará una evaluación continua durante el periodo lectivo con una prueba escrita de respuesta abierta denominada Control "C", correspondiente a las Unidades Didácticas 1 y 2, con un peso del 40%. Al finalizar el periodo lectivo se realizará una prueba escrita de respuesta abierta denominada Examen "E", correspondiente a las Unidades Didácticas 3 y 4, con un peso del 40%. Esta evaluación se completará con un 20% desglosado por la evaluación de las "PI", Prácticas Informáticas realizadas en clase (10%), y del "TE", Trabajo académico en Equipo (10%).

2) Para superar la asignatura se debe obtener un mínimo de 5 puntos de media ponderada entre los apartados descritos anteriormente, es decir,

$$0,40 \times C + 0,40 \times E + 0,10 \times PI + 0,10 \times TE \geq 5$$

con la condición de que las notas obtenidas en las pruebas de evaluación "C" y "E" sean mayores o iguales a 3. Las calificaciones "PI" y "TE" no tienen condición de nota mínima. Cuando no se alcance la nota mínima en alguno de los actos de evaluación "C" o "E" y la calificación final, sin aplicar la nota mínima, sea igual o superior a 4 sobre 10:

- a) La calificación final será de 4 puntos, si en cada uno de los actos con nota mínima se ha obtenido al menos 1 punto



## 10. Evaluación

sobre 10.

b) En caso contrario, la calificación final será de 3 puntos.

3) La no asistencia a una de las pruebas de evaluación sin causa justificada lleva consigo una calificación de 0 puntos en la prueba correspondiente. Si la causa de no haber realizado alguna de ellas está justificada, se buscará una solución para subsanarla.

4) Recuperación. Se realizará en la fecha que fije la escuela para tal efecto, y tan solo serán recuperables las pruebas "C" y "E" (40% y 40% de la nota respectivamente = 80% de la nota final). Las calificaciones "PI" y "TE" no son recuperables. Para estudiantes que tengan suspendida alguna de las pruebas "C" o "E", en la recuperación de dicha prueba se considerará la mejor nota obtenida entre la prueba original y la prueba de recuperación.

5) Mejora de la calificación. Quienes, teniendo aprobados los actos "C", "E" y la calificación final, quieran presentarse a la recuperación para mejorar su calificación final, deben solicitarlo al profesor responsable de la asignatura al menos 3 días hábiles antes de la fecha de la prueba de recuperación mediante el envío de un correo electrónico a la dirección oficial de dicho profesor. En este caso prevalecerá la nota obtenida en la recuperación. Esto puede suponer una modificación de la calificación final, tanto al alza como a la baja.

6) Quienes tengan Dispensa de Asistencia aprobada por el centro deberán presentarse a los actos de evaluación "C" y "E", exactamente igual que estudiantes sin dispensa. Además, deberán realizar las Prácticas Informáticas en, a lo sumo, una semana desde la realización presencial por los estudiantes sin dispensa, a excepción de la Práctica 6 (Presentación de los trabajos en equipo) que deberá realizarse in situ.

7) En el supuesto de cometer fraude durante la realización de un acto de evaluación, éste se calificará con un cero, sin posibilidad de recuperación. Además, se derivará a una prueba única final, que podrá ser oral, en la que se evaluará el porcentaje restante (descontando el acto en el que se ha cometido fraude) hasta completar la calificación total de la asignatura. Si existen indicios sobre el uso de IA u otros materiales no permitidos durante la realización de un examen, el profesorado de la asignatura podrá convocar a la persona afectada para que realice una defensa oral de lo que ha escrito en el examen.

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	20	Se valorará positivamente la asistencia al 100% de las sesiones de teoría
Teoría Seminario	0	
Práctica Aula	20	Se valorará positivamente la asistencia al 100% de las prácticas de aula
Práctica Laboratorio	0	
Práctica Informática	34	Se valorará positivamente la asistencia al 100% de las prácticas
Práctica Campo	0	



- 1. Código:** 14326      **Nombre:** Integral múltiple
- 2. Créditos:** 6,00      **--Teoría:** 3,00      **--Prácticas:** 3,00      **Carácter:** Obligatorio
- Titulación:** 198-Grado en Matemáticas
- Módulo:** 2-Formación Específica      **Materia:** 5-Análisis Matemático
- Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN
- 3. Coordinador:** Peris Manguillot, Alfredo
- Departamento:** MATEMÁTICA APLICADA

#### 4. Bibliografía

Análisis matemático [Recurso Electrónico]	Apostol, Tom M.
The elements of integration and Lebesgue measure [electronic resource]	Bartle, Robert Gardner
Integración múltiple y vectorial	Bonet Solves, Jose; Calvo Roselló, Vicenta; Peris Manguillot, Alfred; Rodenas Escribá, Francisco
Advanced calculus of several variables	Edwards, C.H.
Principios de Análisis Matemático	Rudin, Walter
Introduction to classical real analysis	Stromberg, Karl R.
Analysis II	Tao, Terence
Integration and measure. Volume one, Lebesgue integration and measure	Weir, Alan J.

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

La asignatura se centra en la integración de funciones de varias variables reales mediante la integral de Lebesgue, aunque también se presenta brevemente la integral de Riemann por su facilidad intuitiva y conexión con los conceptos de integración que se conocen de una variable. Trataremos también diversas aplicaciones en las dobles titulaciones que completan el grado de Matemáticas (cálculo de áreas, volúmenes, momentos de inercia, etc).

Se precisa haber superado la asignatura de Cálculo en Varias Variables de segundo curso. Partiendo de una introducción intuitiva de los conceptos, ofreceremos las nociones y resultados de forma rigurosa. El objetivo de la asignatura es proporcionar una sólida base en integración de funciones de varias variables que permita tratar problemas variados en esta asignatura y en otras que requieran un instrumental matemático importante. Se hace énfasis en la comprensión de los conceptos y sus relaciones mutuas, en su aplicabilidad, y en un análisis crítico de la materia, más que en una acumulación memorística de resultados.

Cada uno de los temas del curso tiene su correspondiente práctica informática, donde se utiliza software de cálculo simbólico.

##### Contextualización de la asignatura

La asignatura está enmarcada en tercer curso (quinto semestre) dentro del plan de estudios del Grado de Matemáticas.

La principal aportación a la formación de estudiantes es proveer de una base sólida sobre integración múltiple, favoreciendo el análisis crítico y la resolución de problemas.

La importancia de la asignatura radica en la dualidad rigor matemático/aplicabilidad, siendo muy necesaria en otras asignaturas. A nivel profesional aporta tanto la formación abstracta necesaria para quien quiera dedicarse en el futuro a la investigación en Matemáticas, como la capacidad de resolución de problemas, imprescindible en el sector privado.

This subject is an "English Friendly Course" (EFC). As an EFC, the lecturers are willing to tutor, conduct examinations and/or accept papers in English, although classes are taught in Spanish.

#### 6. Conocimientos recomendados

- (14314) Cálculo
- (14323) Cálculo en varias variables
- (14324) Variable Compleja



## 7. Resultados

### Resultados fundamentales

CG2(GE) Saber aplicar los conocimientos básicos y matemáticos de cada módulo a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de las matemáticas y ámbitos en que se aplican directamente.

FE01(ES) Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de las matemáticas, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.

FE02(ES) Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de las matemáticas.

FE08(ES) Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en matemáticas y resolver problemas.

FE04(ES) Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales, y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.

FE05(ES) Capacitar para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas.

FE06(ES) Resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.

FE03(ES) Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.

### Competencias transversales

(5) Responsabilidad y toma de decisiones

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Realización de los controles y examen de la asignatura, y los trabajos en equipo utilizando el software de cálculo simbólico de la asignatura.

- Criterios de evaluación

Se evalúa tanto la responsabilidad y toma de decisiones en la realización de los problemas de examen, como en el trabajo en equipo y su exposición. Todo lo anterior supone un 90% de la evaluación de la asignatura.

Resultados de Aprendizaje

RA5.3 - Adquirir y aplicar nuevos conocimientos según sea necesario, utilizando estrategias de aprendizaje y de gestión del tiempo apropiadas.

## 8. Unidades didácticas

- Integral de Lebesgue
  - La integral múltiple de Riemann.
  - Conjuntos de medida Lebesgue cero. El conjunto de Cantor.
  - Funciones integrables Lebesgue.
  - Teoremas de convergencia monótona y acotada.
- Integrales iteradas y Teorema de Fubini
  - Iteración de integrales en rectángulos.
  - Integrales dependientes de parámetros.
  - Teorema de Fubini.
  - Convolución de funciones integrables.
- Medida de Lebesgue y aplicaciones
  - Funciones medibles Lebesgue y teorema de Tonelli.
  - Conjuntos medibles Lebesgue.
  - Aplicaciones: Cálculo de áreas, volúmenes, centros de masa, momentos de inercia, probabilidad.
- Cambio de variables en integración múltiple
  - Fórmula de cambio de variables.
  - Coordenadas polares, cilíndricas y esféricas.

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

Están previstas 6 prácticas informáticas de 2h cada una (1.2 créditos), que son:

- Práctica 1: Integrales iteradas.
- Práctica 2: Aplicaciones de integración múltiple.
- Práctica 3: Introducción a los trabajos en equipo.
- Práctica 4: Cálculo de medidas y aplicaciones.
- Práctica 5: Cambio de variables en integración múltiple.
- Práctica 6: Presentación de los trabajos en equipo.

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	7,50	--	4,50	--	--	3,00	2,00	17,00	25,00	<b>42,00</b>
2	7,50	--	4,50	--	--	3,00	2,00	17,00	25,00	<b>42,00</b>
3	7,50	--	4,50	--	--	3,00	2,00	17,00	25,00	<b>42,00</b>
4	7,50	--	4,50	--	--	3,00	2,00	17,00	25,00	<b>42,00</b>
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>30,00</b>	<b>--</b>	<b>18,00</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>12,00</b>	<b>8,00</b>	<b>68,00</b>	<b>100,00</b>	<b>168,00</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(05) Trabajos académicos	1	10
(14) Prueba escrita	2	80
(11) Observación	1	10

1) Se realizará una evaluación continua durante el periodo lectivo con una prueba escrita de respuesta abierta denominada Control "C", correspondiente a las Unidades Didácticas 1 y 2, con un peso del 40%. Al finalizar el periodo lectivo se realizará una prueba escrita de respuesta abierta denominada Examen "E", correspondiente a las Unidades Didácticas 3 y 4, con un peso del 40%. Esta evaluación se completará con un 20% desglosado por la evaluación de las "PI", Prácticas Informáticas realizadas en clase (10%), y del "TE", Trabajo académico en Equipo (10%).

2) Para superar la asignatura se debe obtener un mínimo de 5 puntos de media ponderada entre los apartados descritos anteriormente, es decir,

$$0,40 \times C + 0,40 \times E + 0,10 \times PI + 0,10 \times TE \geq 5$$

con la condición de que las notas obtenidas en las pruebas de evaluación "C" y "E" sean mayores o iguales a 3. Las calificaciones "PI" y "TE" no tienen condición de nota mínima. Cuando no se alcance la nota mínima en alguno de los actos de evaluación "C" o "E" y la calificación final, sin aplicar la nota mínima, sea igual o superior a 4 sobre 10:

a) La calificación final será de 4 puntos, si en cada uno de los actos con nota mínima se ha obtenido al menos 1 punto sobre 10.

b) En caso contrario, la calificación final será de 3 puntos.

3) La no asistencia a una de las pruebas de evaluación sin causa justificada lleva consigo una calificación de 0 puntos en la prueba correspondiente. Si la causa de no haber realizado alguna de ellas está justificada, se buscará una solución para subsanarla.

4) Recuperación. Se realizará en la fecha que fije la escuela para tal efecto, y tan solo serán recuperables las pruebas "C" y "E" (40% y 40% de la nota respectivamente = 80% de la nota final). Las calificaciones "PI" y "TE" no son recuperables. Para estudiantes que tengan suspendida alguna de las pruebas "C" o "E", en la recuperación de dicha prueba se considerará la



## 10. Evaluación

mejor nota obtenida entre la prueba original y la prueba de recuperación.

5) Mejora de la calificación. Quienes, teniendo aprobados los actos "C", "E" y la calificación final, quieran presentarse a la recuperación para mejorar su calificación final, deben solicitarlo al profesor responsable de la asignatura al menos 3 días hábiles antes de la fecha de la prueba de recuperación mediante el envío de un correo electrónico a la dirección oficial de dicho profesor. En este caso prevalecerá la nota obtenida en la recuperación. Esto puede suponer una modificación de la calificación final, tanto al alza como a la baja.

6) Quienes tengan Dispensa de Asistencia aprobada por el centro deberán presentarse a los actos de evaluación "C" y "E", exactamente igual que estudiantes sin dispensa. Además, deberán realizar las Prácticas Informáticas en, a lo sumo, una semana desde la realización presencial por los estudiantes sin dispensa, a excepción de la Práctica 6 (Presentación de los trabajos en equipo) que deberá realizarse in situ.

7) En el supuesto de cometer fraude durante la realización de un acto de evaluación, éste se calificará con un cero, sin posibilidad de recuperación. Además, se derivará a una prueba única final, que podrá ser oral, en la que se evaluará el porcentaje restante (descontando el acto en el que se ha cometido fraude) hasta completar la calificación total de la asignatura. Si existen indicios sobre el uso de IA u otros materiales no permitidos durante la realización de un examen, el profesorado de la asignatura podrá convocar a la persona afectada para que realice una defensa oral de lo que ha escrito en el examen.

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	0	
Teoría Seminario	0	
Práctica Aula	0	
Práctica Laboratorio	0	
Práctica Informática	34	Se valorará positivamente la asistencia al 100% de las prácticas
Práctica Campo	0	



**1. Código:** 14336      **Nombre:** Investigación Operativa

**2. Créditos:** 6,00      **--Teoría:** 3,00      **--Prácticas:** 3,00      **Carácter:** Obligatorio

**Titulación:** 198-Grado en Matemáticas

**Módulo:** 2-Formación Específica

**Materia:** 10-Matemática Discreta y Optimización

**Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

**3. Coordinador:** Tormos Juan, María Pilar

**Departamento:** ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA APLICADAS Y CALIDAD

#### 4. Bibliografía

Introduction to operations research	Hillier, Frederick S.
Operations research : applications and algorithms	Winston, Wayne L.
Model building in mathematical programming [electronic resource]	Williams, H. P.
Operations research : a model-based approach	Eiselt, Horst A.
An Introduction to Metaheuristics for Optimization	Chopard, Bastien.
Essentials of metaheuristics : a set of undergraduate lecture notes	Luke, Sean

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

El objetivo de la asignatura es que los estudiantes adquieran destrezas y capacidades para plantear y resolver problemas de optimización y de toma de decisiones.

El enfoque de la asignatura va dirigido hacia el planteamiento de problemas y casos desde una perspectiva del modelado matemático, así como su resolución mediante diferentes algoritmos.

Se abarcan modelos y técnicas de programación lineal, entera, y multicriterio. Además, se introducen diferentes algoritmos exactos y aproximados.

##### Contextualización de la asignatura

Esta asignatura proporciona herramientas básicas relativas al planteamiento y resolución de problemas de optimización de procesos y sistemas mediante modelos matemáticos y algoritmos de Investigación Operativa. Por todo ello, es clave en la formación de un Ingeniero al proporcionar al futuro egresado elementos fundamentales y estratégicos en el desarrollo de su profesión tales como:

- (1) herramientas matemáticas para la modelización y optimización de procesos y sistemas;
- (2) capacidad para la toma de decisiones basadas en datos y en la optimización de recursos; y
- (3) habilidades para el planteamiento y resolución de problemas complejos en el ámbito empresarial en un entorno competitivo y cambiante.

#### 6. Conocimientos recomendados

(14313) Álgebra Lineal y Geometría I



## 7. Resultados

### Resultados fundamentales

CB1(GE) Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2(GE) 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.

CB3(GE) Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB4(GE) Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

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

CG1(GE) Poseer los conocimientos básicos y matemáticos de los distintos módulos que, partiendo de la base de la educación secundaria general, se desarrollan en la propuesta de título de Grado en Matemáticas que se presenta.

FE11(ES) Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.

FE01(ES) Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de las matemáticas, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.

FE03(ES) Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.

FE05(ES) Capacitar para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas.

FE06(ES) Resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.

FE07(ES) Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.

FE08(ES) Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en matemáticas y resolver problemas.

CG3(GE) Saber reunir e interpretar datos relevantes (normalmente de carácter matemático) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

### Competencias transversales

#### (5) Responsabilidad y toma de decisiones

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia  
PRUEBAS PRÁCTICAS DE INFORMÁTICA

#### - Criterios de evaluación

La evaluación se hará por medio de la nota media de las PRUEBAS PRÁCTICAS DE INFORMÁTICA:

Si nota media  $\geq 7$ , Satisfactorio;

Si nota media  $< 7$ , En proceso.

#### Resultados de Aprendizaje

RA5.2 - Desarrollar y realizar trabajos e investigaciones, prácticas o experimentales, interpretando datos y extrayendo conclusiones fundamentadas en los principios de la disciplina

## 8. Unidades didácticas

1. Introducción a la Investigación Operativa
  1. La Toma de Decisiones
  2. Reseña Histórica de la Investigación Operativa
  3. Definición de Investigación Operativa
  4. Técnicas de Investigación Operativa: Aplicaciones
  5. Fases de la aplicación de las Técnicas de Investigación Operativa
  6. Ingeniería e Investigación Operativa
2. Formulación de modelos de Programación Lineal



## 8. Unidades didácticas

1. Definición de Modelo
2. Forma general de un modelo matemático
3. Modelos matemáticos: Consideraciones computacionales
4. Recomendaciones para la formulación de modelos
5. Aplicaciones de Programación Lineal
3. Solución óptima y análisis de sensibilidad de modelos de Programación Lineal
  1. Resolución Gráfica
  2. Introducción al análisis de sensibilidad
  3. Resolución de modelos con el software de optimización
  4. Fundamentos del Algoritmo Simplex
  5. Algoritmo Simplex en forma de tablas
  6. Algoritmo Simplex Revisado
  7. La programación lineal y el software de optimización
4. Formulación de modelos de Programación Entera
  1. Problemas de redes: Transporte y Asignación
  2. Problema de la mochila
  3. Problema de corte de materias primas
  4. Problemas de turnos y horarios
  5. Problema de localización y cubrimiento
  6. Modelización con variables binarias auxiliares
5. Programación Multicriterio
  1. Toma de decisiones Multiobjetivo
  2. Soluciones Pareto-óptimas
  3. Principales enfoques Multicriterio
  4. Optimización Multiobjetivo: Método de las Restricciones
  5. Optimización Multiobjetivo: Método de las Ponderaciones
  6. Métodos Satisfacientes: Programación por Metas
  7. Método AHP
6. Solución óptima de modelos de Programación Entera
  1. Algoritmo de Bifurcación y Acotación
7. Métodos aproximados
  1. Complejidad computacional de un algoritmo
  2. Problemas de optimización combinatoria
  3. Métodos constructivos
  4. Métodos de búsqueda local
  5. Métodos combinados
  6. Métodos evolutivos: Algoritmos Genéticos
  7. Otros algoritmos metaheurísticos

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

### PRÁCTICAS INFORMÁTICAS:

Práctica 1 (0.2 créditos): Formulación de Modelos de P.L. (I);

Práctica 2 (0.2 créditos): Formulación de Modelos de P.L. (II);

Práctica 3 (0.2 créditos): Interpretación de solución óptima y análisis de sensibilidad en P.L.;

Práctica 4 (0.2 créditos): Formulación de Modelos de P.E. (I) ;

Práctica 5 (0.2 créditos): Programación Multicriterio con AHP;

Práctica 6 (0.2 créditos): Prueba Práctica de Informática;

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	2,00	--	0,00	--	--	--	0,00	2,00	0,00	2,00
2	4,00	--	6,00	--	--	2,00	2,00	14,00	25,00	39,00
3	6,00	--	7,00	--	--	2,00	1,00	16,00	35,00	51,00

## 10. Evaluación



## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
4	6,00	--	2,00	--	--	2,00	2,00	12,00	30,00	<b>42,00</b>
5	4,00	--	1,00	--	--	2,00	1,00	8,00	6,00	<b>14,00</b>
6	4,00	--	1,00	--	--	2,00	1,00	8,00	5,00	<b>13,00</b>
7	4,00	--	1,00	--	--	2,00	1,00	8,00	5,00	<b>13,00</b>
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>30,00</b>	<b>--</b>	<b>18,00</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>12,00</b>	<b>8,00</b>	<b>68,00</b>	<b>106,00</b>	<b>174,00</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula	1	20
(14) Prueba escrita	2	80

### EVALUACIÓN CONTINUA:

\* Se realizarán 2 PRUEBAS ESCRITAS de respuesta abierta (PE1 y PE2). El peso de la PRIMERA PRUEBA ESCRITA (PE1) es de 40%; y se realizará en horario lectivo; el peso de la SEGUNDA PRUEBA ESCRITA (PE2) es de 40% de la nota final y esta prueba se realizará en la fecha fijada por la Escuela. En cualquiera de las 2 pruebas mencionadas, en caso de no presentado, la calificación de la prueba será cero. El peso global de este sistema de evaluación es del 80% de la nota final. Estas pruebas son recuperables en un único acto de evaluación.

\* Se realizará 1 PRUEBA PRÁCTICA DE INFORMÁTICA del trabajo realizado en las prácticas de informática (PI). El peso de dicha prueba es del 20% de la nota final. En caso de no presentado, la calificación de la prueba será cero. El peso global de este sistema de evaluación es del 20% de la nota final. Esta prueba no es recuperables.

La calificación mediante el sistema de EVALUACIÓN CONTINUA se calculará como suma ponderada de la calificación obtenida en los actos de evaluación de la asignatura:

$$\text{NOTA EVALUACIÓN CONTINUA} = 0.4 \cdot \text{PE1} + 0.4 \cdot \text{PE2} + 0.2 \cdot \text{PI}$$

La asignatura se considera superada cuando la calificación de la EVALUACIÓN CONTINUA es mayor o igual a 5.

### RECUPERACIÓN:

Cualquier estudiante podrá realizar una prueba final de RECUPERACIÓN, tanto si no ha superado la asignatura según el sistema de EVALUACIÓN CONTINUA como si aun habiéndola superado, quiere intentar mejorar su calificación final.

La prueba final de RECUPERACIÓN constará de una única PRUEBA ESCRITA de respuesta abierta (PE) (80% de la calificación final).

La calificación obtenida en la prueba final de RECUPERACIÓN sustituirá a todos los efectos a las calificaciones de las 2 PRUEBAS ESCRITAS de respuesta abierta, obtenidas en el sistema de EVALUACIÓN CONTINUA.

La calificación obtenida en la RECUPERACIÓN se calculará como suma ponderada:

$$\text{NOTA RECUPERACIÓN} = 0.8 \cdot \text{PE} + 0.2 \cdot \text{PI}$$

### DISPENSA DE ASISTENCIA:

Los alumnos con DISPENSA DE ASISTENCIA a las clases serán evaluados mediante las mismas 2 PRUEBAS ESCRITAS de respuesta abierta de la EVALUACIÓN CONTINUA con la siguiente ponderación en la calificación Final de la asignatura: PRIMERA PRUEBA (PE1): 50%; SEGUNDA PRUEBA (PE2): 50%.

La prueba final de RECUPERACIÓN consistirá en una PRUEBA ESCRITA (PE) de respuesta abierta con una ponderación de 100%.

Las Pruebas Escritas se harán presencialmente junto con el resto de estudiantes sin dispensa y en las fechas y horarios que determine la escuela.

### CALIFICACIÓN FINAL DE LA ASIGNATURA:

La CALIFICACIÓN FINAL de la asignatura se calculará como suma ponderada de cada parte del sistema de evaluación, teniendo en cuenta en cada parte la calificación obtenida en la última prueba realizada, bien en la EVALUACIÓN CONTINUA o en la prueba final de RECUPERACIÓN sin que exista en ningún caso la exigencia de una calificación mínima.



## 10. Evaluación

Los criterios para otorgar las menciones de Matrícula de Honor (MH) son:

Calificación Final de la Asignatura  $\geq 9$  Y Calificación en cada Prueba Escrita  $\geq 9$  (independientemente de que la calificación final haya sido obtenida como resultado de actos de evaluación de recuperación.)

### HONESTIDAD ACADEMICA:

Cometer fraude académico conllevará el resultado de suspenso, cero, en la actividad de evaluación de todas las personas implicadas, sin perjuicio de que, en su caso, se pueda iniciar expediente disciplinario.

Si un alumno ha perdido el derecho a ser evaluado en un acto de evaluación por aplicación de la Normativa de convivencia universitaria y de régimen disciplinario de la UPV, no podrá acogerse a la evaluación continua y se le evaluará mediante una prueba final correspondiente a toda la asignatura que podrá ser oral si el profesor lo estima oportuno. La calificación final será la obtenida en dicha prueba, sin perjuicio de las posibles consecuencias disciplinarias.

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	80	
Teoría Seminario	80	
Práctica Aula	0	
Práctica Laboratorio	0	
Práctica Informática	80	
Práctica Campo	0	



**1. Código:** 14318      **Nombre:** Matemática Discreta

**2. Créditos:** 6,00      **--Teoría:** 3,00      **--Prácticas:** 3,00      **Carácter:** Formación Básica

**Titulación:** 198-Grado en Matemáticas

**Módulo:** 1-Formación Básica

**Materia:** 1-Matemáticas

**Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

**3. Coordinador:** Villanueva Micó, Rafael Jacinto

**Departamento:** MATEMÁTICA APLICADA

#### 4. Bibliografía

Matemática discreta. Teoría y ejercicios

Villanueva Micó, Rafael Jacinto | Hervás Jorge, Antonio | Andreu Vilarroig, Carlos | Bevia Escrig, Vicente José

Aplicaciones de la Teoría de Grafos a la vida real

Jordán Lluch, Cristina | Conejero Casares, José Alberto

Canal de YouTube "El lado discreto de las mates"

Jordán Lluch, Cristina

Problemas, cuestiones y aplicaciones de matemática discreta

Jordán Lluch, Cristina.

Teoría de grafos y modelización : problemas resueltos

Jordán Lluch, Cristina.

Discrete mathematics and its applications

Rosen, Kenneth H.

Matemáticas discretas con aplicaciones.

Epp, Susanna S.

Matemática discreta

García Merayo, Félix

Problemas resueltos de matemática discreta

García Merayo, Félix

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

La asignatura de Matemática Discreta, en el contexto universitario, tiene como objetivo proporcionar al estudiante una base sólida en los fundamentos teóricos del razonamiento lógico y formal, esenciales para el desarrollo del pensamiento abstracto y riguroso. A través del estudio de la lógica proposicional y de predicados, la teoría de conjuntos, las relaciones binarias, los grafos y los modelos discretos, se busca que el estudiante adquiera las herramientas necesarias para modelar, analizar y resolver problemas propios de la computación, la ingeniería y las ciencias aplicadas, fomentando una comprensión profunda de estructuras discretas y su aplicación en contextos reales.

##### Contextualización de la asignatura

La Matemática Discreta ocupa un lugar fundamental en la formación de profesionales en áreas como la informática, la ingeniería, las ciencias exactas y aplicadas, al proporcionar las bases conceptuales necesarias para el análisis y diseño de algoritmos, estructuras de datos, sistemas formales y redes. A diferencia de otras ramas de la matemática que tratan con lo continuo, esta asignatura se enfoca en el estudio de estructuras finitas o numerables, lo cual la hace especialmente relevante para el tratamiento de información digital, la lógica computacional y la modelización de sistemas complejos. Su integración temprana en el plan de estudios universitario permite a los estudiantes desarrollar habilidades de pensamiento lógico, abstracto y analítico, fundamentales para afrontar con solvencia los desafíos tecnológicos y científicos actuales.

#### 6. Conocimientos recomendados

Ninguno, si bien los contenidos de asignaturas cursadas en bachillerato pueden facilitar el seguimiento de los contenidos de Matemática Discreta.



## 7. Resultados

### Resultados fundamentales

CG1(GE) Poseer los conocimientos básicos y matemáticos de los distintos módulos que, partiendo de la base de la educación secundaria general, se desarrollan en la propuesta de título de Grado en Matemáticas que se presenta.

FB1(ES) Comprender y aplicar de los conceptos básicos sobre: álgebra lineal, geometría, geometría diferencial, cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales, métodos numéricos, algorítmica numérica, estadística y optimización.

CG4(GE) Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía en disciplinas científicas en las que las Matemáticas tienen un papel significativo.

CG2(GE) Saber aplicar los conocimientos básicos y matemáticos de cada módulo a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de las matemáticas y ámbitos en que se aplican directamente.

### Competencias transversales

#### (5) Responsabilidad y toma de decisiones

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Los alumnos deben responder en los actos de evaluación a situaciones, que pueden corresponder a problemas reales, que requieren el análisis y resolución de problemas.

- Criterios de evaluación

El alumno realizará pruebas escritas cronometradas, efectuadas bajo control de los profesores, en la que el alumno construye su respuesta y la analiza.

#### Resultados de Aprendizaje

RA5.1 - Identificar, formular y resolver problemas complejos, de manera autónoma, aplicando los principios de la disciplina.

## 8. Unidades didácticas

1. Lógica
  1. Lógica de enunciados
  2. Lógica de predicados
2. Conjuntos y funciones
3. Relaciones
  1. Propiedades
  2. Relaciones de equivalencia
  3. Relaciones de orden
4. Introducción a la teoría de números
  1. Números enteros. El algoritmo de la división.
  2. Números primos. Congruencias
5. Cardinales
6. Grafos
  1. Grafos. Generalidades.
  2. Accesibilidad. Conexión.
  3. Grafos ponderados. Problema del camino más corto.
  4. Árboles. Problema del árbol generador de mínimo coste.
  5. Grafos eulerianos. Problema del cartero chino.
  6. Redes y flujos. Algoritmo de etiquetaje.
7. Recurrencias y modelos discretos
  1. Modelos discretos lineales
  2. Sistemas discretos lineales

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

Se realizarán 6 prácticas con una duración de 120 minutos cada una.

Práctica 1: Grafos. Generalidades.

Práctica 2: Accesibilidad. Conexión.



## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

Práctica 3: Grafos ponderados. Problema del camino más corto.  
Práctica 4: Árboles. Problema del árbol generador de mínimo coste.  
Práctica 5: Grafos eulerianos. Problema del cartero chino.  
Práctica 6: Redes y flujos. Algoritmo de etiquetaje.

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	7,00	--	3,00	--	--	--	2,00	12,00	20,00	<b>32,00</b>
2	2,00	--	2,00	--	--	0,00	1,00	5,00	8,00	<b>13,00</b>
3	5,00	--	3,00	--	--	0,00	2,00	10,00	14,00	<b>24,00</b>
4	3,00	--	3,00	--	--	0,00	1,00	7,00	10,00	<b>17,00</b>
5	2,00	--	2,00	--	--	0,00	2,00	6,00	9,00	<b>15,00</b>
6	5,00	--	3,00	--	--	12,00	2,00	22,00	30,00	<b>52,00</b>
7	6,00	--	2,00	--	--	0,00	2,00	10,00	17,00	<b>27,00</b>
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>30,00</b>	--	<b>18,00</b>	--	--	<b>12,00</b>	<b>12,00</b>	<b>72,00</b>	<b>108,00</b>	<b>180,00</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula	3	35
(14) Prueba escrita	2	65

### 1. Condiciones generales

Las instrucciones específicas para cada acto de evaluación se comunicarán al inicio del mismo. No se podrá utilizar ningún material o herramienta que no se indique explícitamente. El uso de cualquier material o herramienta no autorizada conllevará una calificación de 0 en dicho acto, sin perjuicio de las posibles consecuencias disciplinarias.

### 2. Actos de evaluación

- \* P1: Examen parcial de la primera parte del curso (25%)
- \* P2: Examen parcial de la segunda parte del curso (40%)
- \* EXAI: Examen de aula informática (25%) - no recuperable
- \* TAI: Test de prácticas (uno o dos), TAI (10%)

### 3. Cálculo de la nota total y calificación final

$$NT = 0.25 \times P1 + 0.40 \times P2 + 0.25 \times EXAI + 0.10 \times TAI$$

P2 tiene una nota mínima de 2 puntos sobre 10. Si no se alcanza, la CF se asigna así:

- \* Si  $NT \geq 4$  y  $P2 \geq 1$ :  $CF = 4$
- \* Si  $NT \geq 4$  y  $P2 < 1$ :  $CF = 3$
- \* Si  $NT < 4$ :  $CF = NT$

Si  $P2 \geq 2$ , entonces  $CF = NT$ .

### 4. Examen de recuperación

El examen de recuperación consta de tres partes independientes: P1-R, P2-R y TAI-R. Cualquier estudiante puede presentarse a una o varias partes, tanto para superar la nota mínima como para mejorar su calificación final. Debe solicitarlo mediante correo electrónico a la dirección oficial del profesor responsable con al menos 3 días hábiles de antelación, indicando explícitamente de qué partes se presenta.

Las calificaciones obtenidas sustituirán a las originales, incluso si son inferiores. Tras la recuperación se aplicará de nuevo el criterio del punto 3. La parte EXAI no es recuperable.



## 10. Evaluación

### 5. Comportamientos contrarios a la honestidad académica

La detección de un supuesto de fraude académico se gestionará conforme al acuerdo aprobado por la Comisión Académica, que se incorpora automáticamente a esta guía docente.

En caso de dudas sobre la autoría o las condiciones de realización de un acto de evaluación, el profesorado podrá requerir al estudiante afectado para que explique individualmente los resultados de su examen o trabajo, incluso sin que existan indicios previos de fraude.

### 6. Matrícula de Honor

La concesión de la Matrícula de Honor se decidirá conforme a la normativa vigente. Para su otorgamiento se tendrá en cuenta, además de la calificación final CF, otros indicadores de excelencia académica, entre ellos: haber obtenido un resultado excelente con anterioridad a la recuperación, haber mantenido un rendimiento equilibrado en los distintos actos de evaluación, la calidad de las respuestas en los exámenes, el aprovechamiento demostrado a lo largo del curso, la evolución del estudiante durante el semestre y la participación activa y rigurosa en clase o prácticas. Las menciones de Matrícula de Honor no se otorgarán antes de haber realizado todas las revisiones de los actos de evaluación.

### 7. Evaluación alternativa

El alumnado con dispensa de asistencia concedida conforme a la NRAEE deberá comunicar su situación al equipo docente lo antes posible. La evaluación se realizará mediante las mismas pruebas que el resto del alumnado.

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	5	Se podrá pasar control de asistencia
Teoría Seminario	0	
Práctica Aula	5	Se podrá pasar control de asistencia
Práctica Laboratorio	0	
Práctica Informática	5	Se podrá pasar control de asistencia
Práctica Campo	0	



**1. Código:** 11343      **Nombre:** Métodos topográficos

**2. Créditos:** 6,00      **--Teoría:** 3,00      **--Prácticas:** 3,00      **Carácter:** Obligatorio

**Titulación:** 153-Grado en Ingeniería Geomática y Topografía

**Módulo:** 2-Común a la rama topográfica

**Materia:** 7-Topografía

**Centro:** E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

**3. Coordinador:** Anquela Julián, Ana Belén

**Departamento:** INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRÍA

#### 4. Bibliografía

Tratado de topografía. 2, Métodos topográficos

Prácticas de topografía clásica

Nivelación topográfica aplicada : práctica y cálculo

Poligonación topográfica aplicada : práctica y cálculo

Tratado de Topografía. Tomo I, Análisis de errores

RedTop : aplicación informática para el diseño análisis y compensación de redes topográficas

GNSS. GPS : fundamentos y aplicaciones en Geomática.

Chueca Pazos, Manuel | Berné Valero, José Luis

| Herráez Boquera, José

Anquela Julián, Ana Belén

Garrigues Talens, Pascual

Garrigues Talens, Pascual

Berné Valero , JL; Chueca PAZos, M; Herraez

Boquera, J

Berné Valero, José Luis; Anquela Julián, Ana

Belén; Baselga Moreno, Sergio

Berné Valero, José Luis

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

El objetivo de la asignatura es que los estudiantes obtengan resultados de aprendizaje sobre los distintos métodos topográficos de aplicación a levantamientos topográficos, replanteos u otros problemas relacionados con la geomática.

Los contenidos de la asignatura se estructuran siguiendo el siguiente esquema:

1. Levantamientos y métodos topográficos.

2. Nivelación

1. Tipos de nivelaciones. Errores previsibles. Errores de esfericidad y refracción.

2. Cálculo y compensación. Método de las ecuaciones de condición y observaciones indirectas.

3. Métodos de poligonación

1. Métodos planimétricos. Radiación. Poligonación. Errores previsibles.

2. Cálculo y compensación. Generalización al concepto de peso. Superficies estándar de error.

4. Métodos de triangulación, trilateración y medida de bases.

1. Triangulación topográfica. Tipos de intersecciones. Intersección directa. Error previsible.

4. Cálculo y compensación de la Triangulación por observaciones indirectas.

5. Métodos Avanzados en ajustes de Redes Topográficas.

CONTENIDO PRÁCTICO DE LA ASIGNATURA.

1.- La nivelación geométrica. Previsión de errores, observación, cálculo, compensación e interpretación de resultados.

2.- Un levantamiento topográfico planificado en el proyecto PIME\_PROYECTO ACTIVIDAD PROFESIONAL\_DELIMITACIÓN DE LA PROPIEDAD. Para la realización de este levantamiento será necesario realizar una poligonación con altimetría, y un levantamiento topográfico combinando métodos clásicos con GNSS. Para los métodos aplicados será necesario realizar: previsión de errores, observación, cálculo, compensación e interpretación de resultados.

3.- La triangulación Topográfica. Previsión de errores, observación, cálculo, compensación e interpretación de resultados.

##### Contextualización de la asignatura

Esta asignatura es de gran importancia sobre el perfil del egresado en ingeniería geomática y topografía, en la medida que recoge métodos clásicos y de GNSS necesarios para la representación del terreno a pequeña y media escala, y en los levantamientos topográficos.

Paralelamente, recoge los conocimientos matemáticos y estadísticos que se imparten durante el primer curso, con el objetivo de evaluar la calidad del observable topográfico y permitir, en aquellos casos en los que proceda, establecer metodologías de compensación de observables topográficos de forma rigurosa, y la interpretación de resultados a través de estudios de precisión y fiabilidad. Este es un aspecto con un protagonismo muy importante en el perfil de la titulación.

La metodología docente de la asignatura Métodos Topográficos combina clases teóricas, prácticas de aula, laboratorio y campo,



y la realización de trabajos académicos y proyectos orientados a la resolución de problemas reales de la ingeniería topográfica.

En el desarrollo de la asignatura se contempla el uso de herramientas de Inteligencia Artificial (IA) como apoyo al aprendizaje, siempre desde un enfoque responsable, crítico y transparente. Estas herramientas podrán emplearse para facilitar la comprensión de conceptos teóricos, la organización del trabajo o la mejora formal de la redacción, sin sustituir en ningún caso el razonamiento técnico ni la adquisición de competencias propias de la disciplina.

El profesorado promoverá el análisis crítico de los resultados obtenidos, la justificación de las decisiones metodológicas adoptadas y la interpretación rigurosa de la precisión y fiabilidad de las observaciones topográficas.

## 6. Conocimientos recomendados

- (11333) Álgebra
- (11342) Instrumentación y observaciones topográficas
- (11348) Cartografía
- (11354) Ajuste de observaciones
- (11366) Matemática aplicada

## 7. Resultados

### Resultados fundamentales

- 100(ES) Diseñar y desarrollar proyectos geomáticos y topográficos.
- 102(ES) Comprender y analizar los problemas de implantación en el terreno de las infraestructuras, construcciones y edificaciones proyectadas desde la ingeniería en topografía, analizar los mismos y proceder a su implantación.
- 104(ES) Determinar, medir, evaluar y representar el terreno, objetos tridimensionales, puntos y trayectorias.
- 107(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución, y gestión de procesos de medida, sistemas de información, explotación de imágenes, posicionamiento y navegación; modelización, representación y visualización de la información territorial en, bajo y sobre la superficie terrestre.
- 118(ES) Conocimiento, utilización, y aplicación de instrumentos y métodos topográficos adecuados para la realización de levantamientos y replanteos.
- 109(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución y gestión de procesos y productos de aplicación a la ingeniería medio ambiental, agronómica, forestal y minera, en el ámbito geomático.
- 110(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución y gestión de procesos y productos de aplicación en la sociedad de la información en el ámbito geomático.
- 111(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución y gestión de procesos y productos de aplicación en catastro y registro, ordenación del territorio y valoración, en el ámbito geomático.
- 108(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución y gestión de procesos y productos de aplicación a la obra civil y la edificación, en el ámbito geomático.

### Competencias transversales

- (3) Trabajo en equipo y liderazgo
  - Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia Levantamiento topográfico donde se integra técnicas GNSS y de topografía clásica. Durante las sesiones prácticas se buscará alcanzar el resultado de aprendizaje ¿Colaborar de manera proactiva en el desarrollo del trabajo, estableciendo metas y cumpliendo objetivos¿
  - Criterios de evaluación  
Mediante la prueba oral se puede evaluar el trabajo grupal y el liderazgo ejercido entre los miembros del equipo.
- Resultados de Aprendizaje  
RA3.3 - Colaborar de manera proactiva en el desarrollo del trabajo, estableciendo metas y cumpliendo objetivos.
- (5) Responsabilidad y toma de decisiones
  - Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia Levantamiento topográfico donde se integra técnicas GNSS y de topografía clásica. La actividad se relaciona con los resultados de aprendizaje "Resolver problemas complejos, de manera autónoma, en el ámbito de la disciplina" y "Extraer conclusiones de los trabajos e investigaciones prácticas o experimentales realizadas de manera autónoma¿



## 7. Resultados

### Competencias transversales

- Criterios de evaluación

Evaluación de las soluciones elaboradas en la práctica.

Resultados de Aprendizaje

RA5.1 - Identificar, formular y resolver problemas complejos, de manera autónoma, aplicando los principios de la disciplina.

## 8. Unidades didácticas

1. Introducción a los métodos topográficos. Métodos planimétricos y Introducción a los métodos topográficos. Métodos planimétricos y altimétricos 100(E) 102(E) 106(E) 118(E)

2. Métodos altimétricos. Competencias 100(E) 102(E) 106(E) 118(E) 104(E) competencias en parte práctica 106(E) 108(E) 109(E) 110(E) 111(E)

1. Tipos de nivelaciones. Errores previsible. Errores de esfericidad y refracción.

2. Cálculo y compesación de las redes de nivelación por el método de las observaciones indirectas.

3. Métodos de poligonación. Competencias 100(E) 102(E) 106(E) 118(E) 104(E) competencias en parte práctica 106(E) 108(E) 109(E) 110(E) 111(E)

1. Métodos planimétricos

2. Cálculo y compensación de la poligonal.

4. Métodos de triangulación, trilateración y medida de bases. Competencias 100(E) 102(E) 106(E) 118(E) 104(E) competencias en parte práctica 106(E) 108(E) 109(E) 110(E) 111(E)

1. Triangulación topográfica. Tipos de intersecciones. Intersección directa. Error previsible.

2. Intersección inversa. Error previsible.

3. Trilateración topográfica.

4. Cálculo y compensación de la Triangulación por observaciones indirectas.

5. Levantamientos topográficos con tecnología GNSS. 107(E)

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	0,50	--	--	1,00	--	--	--	1,50	0,25	1,75
2	9,00	--	--	8,00	--	--	4,00	21,00	25,00	46,00
3	11,50	--	--	10,00	--	--	4,00	25,50	30,00	55,50
4	9,00	--	--	8,00	--	--	3,50	20,50	30,00	50,50
5	--	--	--	3,00	--	--	0,10	3,10	5,00	8,10
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>30,00</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>30,00</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>11,60</b>	<b>71,60</b>	<b>90,25</b>	<b>161,85</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

### Descripción

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(01) Examen/defensa oral	2	20
(05) Trabajos académicos	3	7,5
(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula	2	15



## 10. Evaluación

### Descripción

(14) Prueba escrita  
(09) Proyecto

<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
3	50
1	7,5

Se evaluará la asignatura según dos partes fundamentales: Teoría y práctica con un peso del 50% cada una de ellas. En la parte de teoría se realizará en tres actos a lo largo del curso igual peso para cada prueba.

La parte práctica de la asignatura, cuyo peso supone un 50% de la evaluación, se realizará de la siguiente forma:

#### PARTE 1 NIVELACIÓN

Trabajo académico 2,5%  
Prueba práctica de laboratorio 5%

#### PARTE 2 POLIGONACIÓN

Trabajo académico 2,5%  
Prueba práctica de laboratorio 10%

#### PARTE 3 LEVANTAMIENTO

Proyecto 7,5 %  
Exámen oral 10%

#### PARTE 4 RED

Trabajo académico 2,5%  
Examen oral 10%

No existen mínimos para las partes que conforman la evaluación continua. Si la suma ponderada de la parte de teoría y prácticas fuese menor de 5, para superar la asignatura el alumno podrá realizar una prueba de recuperación, donde será posible recuperar hasta un 100% de la asignatura.

La asistencia a clase de prácticas es fundamental, el manejo de instrumental y metodología obligan a que se cumplan los requisitos mínimos de asistencia a clase.

Aquellos alumnos con exención de asistencia a clase realizarán una prueba teórica y otra práctica coincidente en fecha con el examen final de recuperación.

#### Uso de herramientas de Inteligencia Artificial en la evaluación

En los trabajos académicos, prácticas y proyectos, el uso de herramientas de Inteligencia Artificial deberá ser explícitamente declarado mediante un breve apartado titulado "Uso de herramientas de Inteligencia Artificial", donde se indicará la herramienta utilizada y la finalidad de su uso.

El uso no declarado o inadecuado de estas herramientas podrá suponer la calificación de cero en la actividad correspondiente y, A CRITERIO DEL PROFESOR ENCARGADO DE LA ACTIVIDAD, la solicitud de una prueba o defensa oral adicional, sin perjuicio de la aplicación de la normativa vigente sobre convivencia universitaria.

Cualquier intento de copia o fraude académico podrá ser objeto de sanción conforme a la Normativa de Convivencia Universitaria y Régimen Disciplinario de la UPV

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.



#### 10. Evaluación

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

#### 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	50	
Práctica Laboratorio	20	Con la obligatoriedad de justificar las faltas



**1. Código:** 14322      **Nombre:** Organización y Gestión de Empresas

**2. Créditos:** 6,00      **--Teoría:** 3,00      **--Prácticas:** 3,00      **Carácter:** Formación Básica

**Titulación:** 198-Grado en Matemáticas

**Módulo:** 1-Formación Básica

**Materia:** 4-Empresa

**Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

**3. Coordinador:** Botella Carrubi, María Dolores

**Departamento:** ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS

#### 4. Bibliografía

Administración  
Fundamentos de dirección y administración de empresas

Robbins, Stephen P.  
Fuentes Fuentes, María del Mar | Fuentes  
Fuentes, María del Mar | Cordón Pozo, Eulogio |  
Cordón Pozo, Eulogio  
David, Fred R.  
Robbins, Stephen  
Botella Carrubi, María Dolores  
Gómez-Mejía, Luis R.  
Bueno Campos, Eduardo  
Cuervo García, Álvaro  
Camisón Zornoza, César  
Heizer, Jay  
Heizer, Jay  
Taha, Hamdy A.  
Namakforoosh, Mohammad Naghi

Conceptos de administración estratégica  
Introducción al comportamiento organizativo  
Líderes que generan compromiso : cómo influir en la motivación humana  
Dirección y gestión de recursos humanos  
Curso básico de economía de la empresa : un enfoque de organización  
Lecturas de introducción a la economía de la empresa  
Introducción a la dirección y organización de empresas  
Dirección de la producción : decisiones estratégicas  
Dirección de la producción : decisiones tácticas  
Investigación de operaciones  
Investigación de operaciones

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

Con esta asignatura se pretende que los estudiantes adquieran los conocimientos fundamentales que les permitan entender el concepto de empresa desde diferentes puntos de vista complementarios: como agente económico, como sistema técnico y humano, como estructura organizativa coordinada y adaptable, etc.

Igualmente, se espera que los estudiantes obtengan una visión, al menos inicial, sobre el conjunto de factores que afectan a la empresa, a su administración y a la producción final de la misma, dotándoles de los conocimientos básicos que les puedan ayudar en el proceso de inmersión dentro de una estructura organizativa y a entender los parámetros clave de su funcionamiento.

De forma más concreta, con esta asignatura se pretende que los estudiantes:

> Conozcan los fundamentos de la Teoría de la Organización, entiendan la definición general de la empresa y la de la empresa como sistema e identifiquen las funciones de la Administración.

> Distingan las diferentes fases del proceso estratégico y comprendan la importancia del análisis del entorno general y específico de la empresa.

> Reconozcan la importancia de la estructura organizativa de la empresa e identifiquen los principales diseños organizativos.

> Entiendan la relevancia de las funciones directivas de dirección y control y sus principales teorías.

> Adquieran conocimientos básicos sobre las distintas áreas funcionales de la empresa y conozcan los principales conceptos vinculados a cada una de ellas:

- Gestión de RRHH: políticas y planificación (análisis, valoración y planificación de los puestos de trabajo, selección de personal, formación de personal, desarrollo directivo, planificación de carreras, retribución y sistemas de incentivos).

- Marketing: segmentación, el posicionamiento de marca, marketing mix y marketing online.

- Producción/operaciones: planificación, programación y control de la producción, del producto, del proceso y de las instalaciones.

- Área financiera: conceptos de contabilidad, ratios de análisis, la financiación y la inversión.

> Entiendan la importancia de los sistemas de información en la empresa a partir de una aproximación a ciertos conceptos básicos: objetivos y características, sistemas de información y niveles de decisión, componentes de un sistema de información.

### Contextualización de la asignatura

Organización y Gestión de Empresas es una asignatura de primer curso, impartida en el segundo cuatrimestre y catalogada como formación básica, con una carga lectiva de 6 créditos ECTS. Es la primera asignatura y, en varios de los dobles grados que incluyen al Grado en Matemáticas, prácticamente la única incluida en la materia de Empresa. Se trata, por tanto, de uno de los pocos contactos que muchos de los estudiantes de esta titulación van a tener con las disciplinas de Administración de Empresas y Economía.

La utilidad de esta asignatura radica en que el estudiante adquiera los conocimientos y habilidades que le permitirán comprender los aspectos, enfoques y ámbitos de actuación económica que explican la función, estructura y comportamiento de la empresa, como agente clave de la economía. Estos conocimientos y habilidades se perfilan como esenciales para facilitar la socialización de los estudiantes con posterioridad a su formación académica mediante el conocimiento del contexto económico y empresarial en el que desarrollarán su carrera profesional, independientemente del enfoque que quieran darle a dicha carrera.

## 6. Conocimientos recomendados

### 7. Resultados

#### Resultados fundamentales

CB1(GE) Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2(GE) 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.

CB3(GE) Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

FB4(ES) Conocer y utilizar adecuadamente el concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.

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

CG3(GE) Saber reunir e interpretar datos relevantes (normalmente de carácter matemático) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CG5(GE) Utilizar herramientas de búsqueda y consulta de recursos bibliográficos con el fin de documentar resultados de carácter científico-técnico.

CB4(GE) Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

#### Competencias transversales

##### (1) Compromiso social y medioambiental

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Uno de los objetivos principales de la titulación es que los estudiantes adquieran competencias transversales que les permitan desenvolverse de manera efectiva en su práctica profesional. En esta asignatura, la competencia que se espera que adquieran los estudiantes es el compromiso social y medioambiental.

Las actividades a través de las cuales se valorará la adquisición de esta competencia son las prácticas de aula y de laboratorio. Los estudiantes trabajarán en grupos para desarrollar estudios de caso o analizar sus propias ideas de negocio. Uno de los aspectos fundamentales a valorar en el análisis de los casos o de sus propias ideas de negocio serán las consecuencias éticas de las decisiones a tomar en una situación concreta, considerando el impacto en la sociedad y la responsabilidad en la práctica profesional.

- Criterios de evaluación

La evaluación se realizará a partir de las evidencias obtenidas durante la realización de las actividades de prácticas de aula.

##### Resultados de Aprendizaje

RA1.1 - Valorar las consecuencias éticas de las decisiones a tomar en una situación concreta, considerando el impacto en la sociedad y la responsabilidad en la práctica profesional.



## 8. Unidades didácticas

1. Introducción a la empresa
  1. La empresa como sistema y el estudio de su entorno
  2. El proceso estratégico
  3. Estructura organizativa de la empresa
  4. Dirección y control
2. Introducción a las áreas funcionales de la organización.
  1. Dirección de RRHH
  2. El área de Marketing
  3. Dirección de operaciones
  4. El área financiera
3. Introducción a los sistemas de información

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

Se realizarán 6 prácticas de laboratorio sobre las siguientes temáticas:

- 1) Práctica sobre estrategia empresarial;
- 2) Práctica sobre estructura organizativa;
- 3) Práctica de dirección de RRHH;
- 4) Práctica sobre marketing;
- 5) Práctica sobre la dirección de operaciones;
- 6) Práctica sobre sistemas de información

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	10,00	--	8,00	--	--	4,00	2,00	24,00	28,00	<b>52,00</b>
2	16,00	--	8,00	--	--	8,00	2,00	34,00	28,00	<b>62,00</b>
3	4,00	--	2,00	--	--	0,00	2,00	8,00	28,00	<b>36,00</b>
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>30,00</b>	<b>--</b>	<b>18,00</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>12,00</b>	<b>6,00</b>	<b>66,00</b>	<b>84,00</b>	<b>150,00</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(05) Trabajos académicos	1	20
(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula	6	30
(14) Prueba escrita	2	40
(11) Observación	10	10

SISTEMAS DE EVALUACIÓN. Los diferentes sistemas de evaluación constarán de las siguientes técnicas y actos de evaluación:

- PRUEBA ESCRITA (40%): La prueba escrita se realizará durante periodo específico sin docencia al final del cuatrimestre. La prueba constará de dos partes, una de respuestas abiertas y otra tipo test, que mediarán al 50% para obtener la nota final de la prueba escrita. La nota mínima que se deberá obtener en la prueba escrita compensar con otros actos de evaluación en la calificación final será de 4 puntos sobre 10. La prueba escrita será recuperable con las condiciones que se comentarán más adelante.

- PRUEBA PRÁCTICA INFORMÁTICA (30%): Se realizarán 6 prácticas informáticas (PI) a lo largo del cuatrimestre en las fechas señaladas a tal efecto en el calendario de la asignatura y con la temática comentada en apartados anteriores. Las PI se realizarán en equipo aunque para su evaluación se podrán aplicar criterios de valoración tanto grupales como individuales. No se establece una nota mínima para las PI pero serán recuperables, en las condiciones que se comentarán más adelante, cuando no se alcance el aprobado en alguna de ellas. La ausencia no justificada a una PI supondrá la calificación de la misma con un 0. Se considerarán justificadas las ausencias motivadas por las causas incluidas en la CIRCULAR (de 15/12/2022) DEL VICERRECTORADO DE ESTUDIANTES Y EMPRENDIMIENTO SOBRE DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA NORMATIVA DE RÉGIMEN ACADÉMICO Y EVALUACIÓN DEL ALUMNADO DE GRADO Y MÁSTER, EN RELACIÓN AL



## 10. Evaluación

APLAZAMIENTO DE ACTOS DE EVALUACIÓN, siempre que se puedan acreditar documentalmente. En estos casos, los estudiantes afectados podrán realizar la recuperación de la PI.

- TRABAJO ACADÉMICO (20%): El trabajo académico se realizará en equipo aunque para su evaluación se podrán aplicar criterios de valoración tanto grupales como individuales. El trabajo académico consistirá en el conjunto documental elaborado por cada equipo a lo largo del curso en las sesiones de Práctica de Aula, e incluirá todas las actividades realizadas y entregadas en dichas sesiones a través de la plataforma PoliformaT. Esta parte de la asignatura no será recuperable.

- OBSERVACIÓN (10%): En las sesiones de Teoría de Aula programadas a lo largo del curso se propondrán una serie de tareas breves, que se revisarán en la misma sesión. Esta parte de la asignatura no será recuperable.

RECUPERACIONES. Tanto la prueba escrita como las PI son recuperables con las siguientes condiciones:

- La recuperación de la prueba escrita tendrá las mismas características, en todos los aspectos, que la realizada en primera convocatoria y se realizará en la fecha propuesta para ello en el calendario académico.

- La recuperación de las PI podrá realizarse individualmente. La recuperación se realizará dentro de la semana siguiente a la fecha de realización de la PI que se pretenda recuperar.

- Los estudiantes que teniendo aprobados los actos de evaluación continua quieran presentarse a la recuperación para mejorar su calificación final, deben solicitarlo al profesor responsable de la asignatura, al menos 3 días hábiles antes de la fecha de la prueba mediante el procedimiento que comunique el profesor, o en su defecto mediante el envío de un correo electrónico a la dirección oficial del profesor. La nota final de los actos de evaluación recuperables será la obtenida en el último acto realizado.

EVALUACIÓN ALTERNATIVA para alumnos con dispensa:

- Prueba escrita (respuesta abierta + tipo test): 70%

- Trabajo académico: 30%

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	20	La asistencia se controlará a través de la entrega de las actividades propuestas
Práctica Aula	20	La asistencia se controlará a través de la entrega de las actividades propuestas
Práctica Informática	20	La asistencia se controlará a través de la entrega de las actividades propuestas



**1. Código:** 14321      **Nombre:** Programación

**2. Créditos:** 6,00      **--Teoría:** 3,00      **--Prácticas:** 3,00      **Carácter:** Formación Básica

**Titulación:** 198-Grado en Matemáticas

**Módulo:** 1-Formación Básica

**Materia:** 3-Informática

**Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

**3. Coordinador:** Segrelles Quilis, José Damián

**Departamento:** SISTEMAS INFORMÁTICOS Y COMPUTACIÓN

#### 4. Bibliografía

Fundamentos de programación : algoritmos, estructuras de datos y objetos  
Introducción a la programación con Python 3  
Apuntes de fundamentos de programación utilizando el lenguaje "C"  
El lenguaje de programación C

Joyanes Aguilar, Luis  
Marzal Varo, Andrés  
Gómez Adrián, Jon Ander  
Kernighan, Brian W.

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

Los objetivos principales de esta asignatura son los siguientes:

1- Introducir a los estudiantes en los fundamentos del Pensamiento Computacional o Computational Thinking (CT) a través de dos paradigmas de programación. Estos son el paradigma de la Programación Modular y el paradigma de la Programación Orientado a Objetos.

2- Capacitar al alumno en el diseño de algoritmos y su implementación para la resolución de problemas concretos a través de los paradigmas comentados.

3.- Familiarizar a los estudiantes en el uso de herramientas informáticas ampliamente utilizadas en el ámbito de la ingeniería para el desarrollo íntegro del ciclo de vida completo de un programa informático (Software). Estas serán principalmente Entornos de Programación Integrados (IDEs) que proporcionan funcionalidades para la implementación y depuración de programas.

4.- Capacitar al alumno a programar utilizando un lenguaje de programación específico, este será Python, aprendiendo su sintaxis, librerías fundamentales y características propias del lenguaje.

5.- Preparar a los estudiantes para el uso de lenguajes de programación en otras asignaturas del grado y en el ámbito laboral. La asignatura proporcionará una base sólida en los fundamentos de la programación y los lenguajes de programación en general. Aunque la parte práctica del curso se centrará en el lenguaje Python, dado su amplia utilización en la ingeniería. También se darán nociones de otros lenguajes con el objeto de que el alumno sea capaz de extrapolar las estructuras de programación y exportarlas a cualquier otro lenguaje de programación imperativo (Java, Matlab, C# etc...).

6.- Fomentar la innovación y creatividad. La asignatura fomentará la creatividad de los estudiantes y enseñará cómo abordar problemas de programación de manera creativa, innovadora y eficiente. Los estudiantes desarrollarán habilidades para analizar y resolver problemas, así como para pensar críticamente en el diseño y la optimización de algoritmos.

##### Contextualización de la asignatura

La asignatura de "Programación" introduce al alumno en los fundamentos del Pensamiento Computacional o Computational Thinking (CT) a través de la algorítmica y la programación, lo que permitirá al alumno adquirir habilidades, actitudes y competencias transversales que subyacen de su aprendizaje. Estas habilidades, entre otras, son el pensamiento divergente o lateral capaz de generar múltiples e ingeniosas soluciones a un mismo problema, la creatividad, la resolución de problemas y el pensamiento abstracto.

El CT puede considerarse como una habilidad básica y requisito imprescindible para la formación de todo ingeniero, dado que los conceptos CT son extrapolables a multitud de campos (física, matemáticas, algebra, etc...) en la resolución óptima de problemas, permitiendo definir un conjunto de operaciones ordenadas que pueden ser ejecutadas por un ordenador de forma eficiente. Por tanto, adquirir esta habilidad es fundamental en el doble grado dado que su aplicación será constante a lo largo de todos los cursos en asignaturas como Física, Geometría, Señales y sistemas, Análisis Numérico, Ecuaciones diferenciales por nombrar alguna. Además, su aplicabilidad en el ámbito laboral es imprescindible, dado que la mayoría de las herramientas de software en ingeniería necesitan del CT para su uso.



## 6. Conocimientos recomendados

## 7. Resultados

### Resultados fundamentales

CB1(GE) Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2(GE) 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.

CB3(GE) Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

FB3(ES) Comprender la estructura, organización, funcionamiento e interconexión de los sistemas informáticos, los fundamentos de su programación, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

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

CG4(GE) Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía en disciplinas científicas en las que las Matemáticas tienen un papel significativo.

CG5(GE) Utilizar herramientas de búsqueda y consulta de recursos bibliográficos con el fin de documentar resultados de carácter científico-técnico.

CB4(GE) Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

### Competencias transversales

#### (2) Innovación y creatividad

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

- Planteamiento y discusión de resolución de problemas en Prácticas en el Aula.

Bisemanalmente, en las prácticas de aula (2 horas), el profesor plantea problemas en los que los estudiantes proponen soluciones aplicando los conocimientos teóricos dados en las sesiones de teoría. Una vez resueltos, el profesor inicia nuevas discusiones guiadas con los alumnos para abordar con diferentes perspectivas los problemas planteados, llevando a la creación de nuevas soluciones a los problemas planteados.

Esta actividad esta guiada y moderada completamente por el profesor.

- Practicas de Laboratorio.

Cada dos semanas, los alumnos asisten al laboratorio donde tienen que crear el diseño e implementar de forma autónoma programas que resuelvan una serie de ejercicios plasmados en boletines de prácticas. El profesor, si así lo requiere el alumno, asistirá y guiará en el proceso.

- Criterios de evaluación

La evaluación se realizará mediante las dos Pruebas Prácticas de Informática programadas en la asignatura, donde el alumno deberá crear soluciones a problemas planteados de la forma mas eficiente posible.

Resultados de Aprendizaje

RA2.3 - Evaluar, de manera crítica y constructiva, las ventajas y las oportunidades de diferentes soluciones a un mismo problema.

## 8. Unidades didácticas

1. Introducción al Pensamiento Computacional (CT)
  1. Conceptos Básicos
  2. P0. Introducción Frameworks de Programación(Práctica en el Aula)
2. Programación Secuencial
  1. Tipos de datos y Objetos
  2. Operadores y Expresiones
  3. P1. Primeros programas Secuenciales (Práctica en el Aula)
3. Entrada/Salida
  1. Entrada y Salida



## 8. Unidades didácticas

2. P2. Modelos Programación Entrada/Salida (Práctica Informática)
4. Control de flujo
  1. Estructuras de Selección
  2. P3 - Selección Simple, Complementaria y Múltiple
  3. Estructuras de Repetición
  4. P4. Bucles/Iteradores (while, for, do...while) (Práctica Informática)
5. Programación Modular
  1. Funciones
  2. P5. Programación Modular (Práctica Informática)
6. Programación Orientada a Objetos
  1. Classes
  2. P6. Programación Orientada a Objetos (Práctica Informática)
7. Datos Complejos
  1. Vectores
  2. P7. Arrays Unidimensionales (Numéricos y Strings)
  3. Matrices
  4. P8. Arrays Bidimensionales (Práctica Informática)

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	2,00	--	--	--	--	2,00	2,00	6,00	10,00	<b>16,00</b>
2	4,00	--	4,00	--	--	0,00	2,00	10,00	10,00	<b>20,00</b>
3	2,00	--	2,00	--	--	0,00	1,00	5,00	6,00	<b>11,00</b>
4	8,00	--	4,00	--	--	4,00	4,00	20,00	25,00	<b>45,00</b>
5	3,00	--	2,00	--	--	2,00	2,00	9,00	18,00	<b>27,00</b>
6	3,00	--	2,00	--	--	2,00	2,00	9,00	18,00	<b>27,00</b>
7	8,00	--	4,00	--	--	2,00	4,00	18,00	15,00	<b>33,00</b>
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>30,00</b>	--	<b>18,00</b>	--	--	<b>12,00</b>	<b>17,00</b>	<b>77,00</b>	<b>102,00</b>	<b>179,00</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula	3	70
(14) Prueba escrita	2	30

- Durante el curso se realizarán diferentes actos de evaluación, son estos:

+ 1 acto de evaluación de tipo test (1 punto). Lo conformará un test que incidirá sobre conceptos teórico-prácticos y se realizará en el aula de teoría. Habrá un único acto voluntario de RECUPERACIÓN. La calificación obtenida en la RECUPERACIÓN sustituirá a la calificación original SIEMPRE.

+ 2 actos de evaluación de tipo Prueba Práctica de Informática, una de 1 punto y otra de 2 puntos. Se realizarán en los laboratorios de informática y lo conformará uno o varios problemas que el alumno deberá de resolver mediante las herramientas informáticas correspondientes. Habrá un único acto de RECUPERACIÓN que agrupará las dos pruebas informáticas (3 puntos). La calificación obtenida en la RECUPERACIÓN sustituirá a la suma de los dos actos de tipo Prueba Práctica Informática SIEMPRE.

- En el periodo específico de evaluación al final del cuatrimestre y en las aulas habilitadas para ello se realizarán los siguientes actos de evaluación:

+ 1 acto de evaluación de tipo prueba Escrita (2 puntos). Lo conformará un conjunto de cuestiones/problemas. Habrá un único acto voluntario de RECUPERACIÓN. La calificación obtenida en la RECUPERACIÓN sustituirá a la calificación original SIEMPRE.



## 10. Evaluación

+ 1 acto de evaluación de tipo Prueba Práctica de Informática (4 puntos). Se realizará en los laboratorios de informática y lo conformará uno o varios problemas que el alumno deberá de resolver mediante las herramientas informática correspondientes. Esta evaluación tendrá asociada una nota mínima de 1.5 puntos sobre 4 puntos. Si no se supera la nota mínima en esta prueba, la asignatura no se considerará superada y la nota global de toda la asignatura será de un 4. Habrá un único acto voluntario de RECUPERACIÓN. La calificación obtenida en la RECUPERACIÓN sustituirá a la calificación original SIEMPRE y se exigirá la misma nota mínima bajo las mismas condiciones.

En cualquiera de las evaluaciones correspondientes a las Pruebas Prácticas Informáticas, aquellos programas que utilicen instrucciones de Python no vistas en clase se considerarán incorrectos y se calificarán con un cero. Además, En caso de dudas sobre la autoría de un programa, el profesorado podrá requerir a los estudiantes afectados para que expliquen oralmente y de forma individual el programa.

Los alumnos con dispensa de asistencia a clase tendrán el mismo procedimiento de evaluación, por lo que deberán de asistir de forma presencial a los actos de evaluación previstos en la asignatura.

La tenencia, en cualquiera de los actos de evaluación, de dispositivos electrónicos personales (calculadoras, teléfonos móviles, etc.), así como el uso de herramientas externas no autorizadas por el profesorado (incluidas herramientas de inteligencia artificial), están totalmente prohibidos y serán considerados fraude académico muy grave.

En el supuesto de que un alumno incurra en fraude durante la realización de un acto de evaluación (copia, tenencia de dispositivos electrónicos, uso de herramientas de IA etc...), éste se calificará con un cero, sin posibilidad de recuperación. Además, el alumno será derivado a una prueba única final, que podrá ser oral, en la que se evaluará el porcentaje restante (descontando el acto en el que se ha cometido fraude) hasta completar la calificación total de la asignatura.

Las MH se asignarán, en orden estricto, a las notas globales mayores de la asignatura que sean superiores a 9.5. En caso de igualdad notas globales entre alumnos, se dará en primer lugar un mayor peso a la última prueba práctica de informática, en segundo lugar, a la segunda prueba informática, en tercer lugar, a la primera prueba informática, en cuarto lugar, a la segunda prueba escrita y en último lugar a la primera prueba escrita. En caso de igualdad en todas las notas, se considerará la participación y actitud en el aula del alumno. En última instancia, se procedería a un sorteo.

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	20	
Teoría Seminario	0	
Práctica Aula	20	
Práctica Laboratorio	20	
Práctica Informática	0	
Práctica Campo	0	



- 1. Código:** 14338      **Nombre:** Resolución numérica de ecuaciones en derivadas parciales
- 2. Créditos:** 6,00      **--Teoría:** 3,00      **--Prácticas:** 3,00      **Carácter:** Obligatorio
- Titulación:** 198-Grado en Matemáticas
- Módulo:** 2-Formación Específica      **Materia:** 11-Métodos Numéricos e Informática
- Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN
- 3. Coordinador:** Torregrosa Sánchez, Juan Ramón
- Departamento:** MATEMÁTICA APLICADA

#### 4. Bibliografía

Partial differential equations with numerical methods	Larsson, Stig
Numerical Treatment of Partial Differential Equations [electronic resource]	Grossmann, Christian.
Differential equations and their applications : an introduction to applied mathematics	Braun, Martin
Ecuaciones diferenciales	Blanchard, Paul

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

Diseño, análisis, convergencia y estabilidad de métodos numéricos para la resolución de ecuaciones diferenciales o en derivadas parciales, cuando no resulte viable su resolución analítica.

This subject is an "English Friendly Course" (EFC). As an EFC, the lecturers are willing to tutor, conduct examinations and/or accept papers in English, although classes are taught in Spanish.

##### Contextualización de la asignatura

En esta asignatura se proporciona la visión numérica de las asignaturas de Ecuaciones Diferenciales y en Derivadas Parciales de los cursos primero y tercero, respectivamente. Se apoya en el contenido de las asignaturas de Análisis Numérico en primer curso y Resolución numérica de sistemas de ecuaciones, de segundo curso.

#### 6. Conocimientos recomendados

- (14316) Análisis numérico
- (14317) Ecuaciones Diferenciales I
- (14335) Ecuaciones diferenciales II
- (14337) Resolución numérica de sistemas lineales y no lineales

#### 7. Resultados

##### Resultados fundamentales

CB4(GE) Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

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

FE09(ES) Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.

FE01(ES) Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de las matemáticas, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.

FE03(ES) Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.

CG3(GE) Saber reunir e interpretar datos relevantes (normalmente de carácter matemático) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

##### Competencias transversales

(2) Innovación y creatividad

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Las ecuaciones en derivadas parciales modelizan gran número de problemas científicos de la vida real. De entre las diferentes técnicas numéricas que se muestran al alumno, éste debe seleccionar aquellas más apropiadas para el



## 7. Resultados

### Competencias transversales

- problema.
- Criterios de evaluación  
Los problemas resueltos en clase y en el examen serán del tipo descrito en la actividad.
- Resultados de Aprendizaje
- RA2.2 - Proponer soluciones creativas para responder satisfactoriamente a necesidades y problemas reales de la sociedad.

## 8. Unidades didácticas

1. Dinámica continua de ecuaciones diferenciales
  1. Sistemas dinámicos multidimensionales
2. Resolución numérica de ecuaciones en derivadas parciales: método de diferencias finitas
  1. Introducción de conceptos básicos. Ecuaciones en derivadas parciales de primer orden
  2. Ecuaciones parabólicas: métodos, convergencia y estabilidad
  3. Ecuaciones hiperbólicas: métodos, convergencia y estabilidad
  4. Ecuaciones elípticas: métodos, convergencia y estabilidad
3. Resolución numérica de ecuaciones en derivadas parciales: método de elementos finitos
  1. Elementos finitos de dimensión uno
  2. Introducción a los elementos finitos multidimensionales

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

Los títulos de las prácticas de laboratorio son:

- \* Análisis cualitativo de sistemas de ecuaciones diferenciales
- \* Resolución numérica de EDPs de primer orden
- \* Técnicas numéricas para EDPs parabólicas e hiperbólicas
- \* Técnicas numéricas para EDPs elípticas
- \* Implementación de elementos finitos unidimensionales
- \* Implementación de elementos finitos multidimensionales

Cada una de ellas tendrá una duración de dos horas, lo que suma (como estaba previsto) 1,2 créditos.

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	6,00	--	4,00	--	--	2,00	0,00	12,00	20,00	<b>32,00</b>
2	12,00	--	8,00	--	--	6,00	3,00	29,00	40,00	<b>69,00</b>
3	12,00	--	6,00	--	--	4,00	0,00	22,00	40,00	<b>62,00</b>
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>30,00</b>	<b>--</b>	<b>18,00</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>12,00</b>	<b>3,00</b>	<b>63,00</b>	<b>100,00</b>	<b>163,00</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula	2	30
(14) Prueba escrita	2	70

El contenido de la asignatura (teoría y problemas + prácticas) se dividirá en cuatro exámenes. Durante el periodo lectivo, se hará dos exámenes, uno de teoría y problemas y otro de prácticas, con un peso del 35% y 15%, respectivamente. En el segundo acto de evaluación, en las fechas previstas por la escuela, se realizarán otros dos exámenes, con la misma



## 10. Evaluación

proporción.

La nota mínima conjunta del examen de teoría y de sus prácticas correspondientes será de 4.

Las pruebas tendrán su recuperación correspondiente dentro del periodo de exámenes. Aquel estudiante que tenga algún parcial por debajo de 4, estará obligado a recuperar dicho parcial.

El estudiante que, teniendo la asignatura aprobada, se presente a los exámenes de recuperación se quedará con la nota más alta.

Los estudiantes con dispensa de asistencia tendrán la misma forma de evaluación que sus compañeros, adaptándola a cada situación particular previo contacto con los profesores.

La asignación de MH y la nota final para alumnos que, no superando la nota mínima, les salga una media de aprobado, seguirá la normativa de la Escuela.

En el supuesto de que un alumno incurra en fraude durante la realización de un acto de evaluación, éste se calificará con un cero, sin posibilidad de recuperación. Además, el alumno será derivado a una prueba única final, que podrá ser oral, en la que se evaluará el porcentaje restante (descontando el acto en el que se ha cometido fraude) hasta completar la calificación total de la asignatura.

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	40	
Teoría Seminario	0	
Práctica Aula	0	
Práctica Laboratorio	40	
Práctica Informática	40	
Práctica Campo	0	



**1. Código:** 14337      **Nombre:** Resolución numérica de sistemas lineales y no lineales

**2. Créditos:** 6,00      **--Teoría:** 3,00      **--Prácticas:** 3,00      **Carácter:** Obligatorio

**Titulación:** 198-Grado en Matemáticas

**Módulo:** 2-Formación Específica

**Materia:** 11-Métodos Numéricos e Informática

**Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

**3. Coordinador:** Torregrosa Sánchez, Juan Ramón

**Departamento:** MATEMÁTICA APLICADA

#### 4. Bibliografía

Análisis numérico  
Numerical analysis : A practical approach  
Análisis numérico con aplicaciones  
Problemas resueltos de métodos numéricos

Burden, Richard L.  
Maron, M.J.  
Gerald, Curtis F.  
Torregrosa Sánchez, Juan Ramón | Torregrosa Sánchez, Juan Ramón - Hueso Pagoaga, José Luis | Hueso Pagoaga, José Luis - Cordero Barbero, Alicia | Cordero Barbero, Alicia - Martínez Molada, Eulalia | Martínez Molada, Eulalia  
Aràndiga, Francesc  
Aràndiga, Francesc | Aràndiga, Francesc - Donat, Rosa | Donat, Rosa - Mulet, Pep | Mulet, Pep - Amat, Sergio | Amat, Sergio - Arnau, José Vicente | Arnau, José Vicente - Peris, Rosa | Peris, Rosa Necedal, Jorge

Càlcul numèric  
Aproximació numèrica

Numerical optimization

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

En numerosos problemas de ciencias e ingeniería se requiere la resolución de sistemas de ecuaciones lineales y no lineales de gran tamaño. Muchos de estos sistemas no se pueden resolver analíticamente y se requiere de técnicas numéricas para aproximar la solución. Con esta asignatura pretendemos describir dichas técnicas, analizar su convergencia e implementarlas para poder resolver problemas reales. Utilizaremos estas herramientas de manera específica para resolver problemas de optimización en una y varias variables.

Los contenidos de esta asignatura serán la base para las técnicas numéricas de resolución de ecuaciones en derivadas parciales que se desarrollarán en la asignatura de cuarto curso "Resolución numérica de ecuaciones en derivadas parciales"

This subject is an "English Friendly Course" (EFC). As an EFC, the lecturers are willing to tutor, conduct examinations and/or accept papers in English, although classes are taught in Spanish.

##### Contextualización de la asignatura

Esta es la segunda asignatura de contenido numérico de la titulación. En ella, se van a complementar los conceptos vistos en la asignatura de primero y se proporcionará la vertiente numérica de otras asignaturas del grado, que son Cálculo en Varias Variables y Álgebra Lineal y Geometría II, que se imparten simultáneamente con ella.

#### 6. Conocimientos recomendados

(14316) Análisis numérico  
(14323) Cálculo en varias variables  
(14328) Álgebra Lineal y Geometría II



## 7. Resultados

### Resultados fundamentales

CB1(GE) Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2(GE) 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(GE) Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

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

CG3(GE) Saber reunir e interpretar datos relevantes (normalmente de carácter matemático) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

FE01(ES) Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de las matemáticas, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.

FE11(ES) Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.

FE04(ES) Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales, y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.

FE07(ES) Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.

FE08(ES) Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en matemáticas y resolver problemas.

FE09(ES) Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.

FE10(ES) Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas.

FE03(ES) Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.

### Competencias transversales

(1) Compromiso social y medioambiental

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

En las colecciones de problemas de algunos temas se utilizan ejemplos aplicados donde los problemas ecológicos y medioambientales tienen un papel relevante.

- Criterios de evaluación

En los actos de evaluación, alguno de los problemas tendrá este perfil.

Resultados de Aprendizaje

RA1.4 - Diseñar, desarrollar y ejecutar soluciones en el ámbito de la disciplina, que den respuesta a demandas sociales, teniendo en cuenta como referente los Objetivos de Desarrollo Sostenible y factores globales, culturales, y económicos.

## 8. Unidades didácticas

1. Introducción
2. Métodos directos de resolución de sistemas lineales: factorizaciones LU y QR
3. Sistemas lineales con matrices especiales: matrices de bandas, simétricas, definidas positivas, por bloques, ...
4. Métodos iterativos de resolución de sistemas lineales: Jacobi, Gauss-Seidel, SOR.
5. Métodos numéricos para la aproximación de valores propios.
6. Sistemas de ecuaciones no lineales: Preliminares
7. Métodos iterativos de resolución de sistemas no lineales. Métodos de un paso y multipaso
8. Integración numérica en varias variables
9. Resolución numérica de problemas de optimización

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje



## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

Las 12 horas de prácticas de laboratorio se corresponden con los 1,2 créditos asignados al efecto en el plan de estudios. Los títulos de las seis prácticas son:

- \* Métodos iterativos para sistemas lineales.
- \* Aproximación de valores propios y singulares.
- \* Métodos iterativos para sistemas no lineales.
- \* Métodos multipaso.
- \* Integración numérica en varias variables.
- \* Método del gradiente conjugado.

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	1,00	--	--	--	--	--	--	1,00	2,00	<b>3,00</b>
2	2,00	--	1,00	--	--	2,00	--	5,00	5,00	<b>10,00</b>
3	4,00	--	1,00	--	--	2,00	--	7,00	15,00	<b>22,00</b>
4	4,00	--	2,00	--	--	2,00	--	8,00	10,00	<b>18,00</b>
5	4,00	--	2,00	--	--	--	--	6,00	10,00	<b>16,00</b>
6	1,00	--	--	--	--	--	--	1,00	10,00	<b>11,00</b>
7	6,00	--	4,00	--	--	4,00	--	14,00	20,00	<b>34,00</b>
8	4,00	--	2,00	--	--	2,00	--	8,00	10,00	<b>18,00</b>
9	4,00	--	6,00	--	--	0,00	0,00	10,00	15,00	<b>25,00</b>
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>30,00</b>	<b>--</b>	<b>18,00</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>12,00</b>	<b>0,00</b>	<b>60,00</b>	<b>97,00</b>	<b>157,00</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula	2	30
(14) Prueba escrita	2	70

El contenido de la asignatura (teoría y problemas + prácticas) se dividirá en cuatro exámenes. Durante el periodo lectivo, se hará dos exámenes, uno de teoría y problemas y otro de prácticas, con un peso del 35% y 15%, respectivamente. En el segundo acto de evaluación, en las fechas previstas por la escuela, se realizarán otros dos exámenes, con la misma proporción.

La nota mínima conjunta del examen de teoría y de sus prácticas correspondientes será de 4.

Las pruebas tendrán su recuperación correspondiente dentro del periodo de exámenes. Aquel estudiante que tenga algún parcial por debajo de 4, estará obligado a recuperar dicho parcial.

El estudiante que, teniendo la asignatura aprobada, se presente a los exámenes de recuperación se quedará con la nota más alta.

Los estudiantes con dispensa de asistencia tendrán la misma forma de evaluación que sus compañeros, adaptándola a cada situación particular previo contacto con los profesores.

La asignación de MH y la nota final para alumnos que, no superando la nota mínima, les salga una media de aprobado, seguirá la normativa de la Escuela.

En el supuesto de que un alumno incurra en fraude durante la realización de un acto de evaluación, éste se calificará con un cero, sin posibilidad de recuperación. Además, el alumno será derivado a una prueba única final, que podrá ser oral, en la que se evaluará el porcentaje restante (descontando el acto en el que se ha cometido fraude) hasta completar la calificación total de la asignatura.

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el



## 10. Evaluación

siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.
2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente. La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	40	
Teoría Seminario	0	
Práctica Aula	40	
Práctica Laboratorio	40	
Práctica Informática	0	
Práctica Campo	0	



**1. Código:** 11364      **Nombre:** SIG avanzado

**2. Créditos:** 6,00      **--Teoría:** 3,00      **--Prácticas:** 3,00      **Carácter:** Obligatorio

**Titulación:** 153-Grado en Ingeniería Geomática y Topografía

**Módulo:** 4-Complementos tecnológicos

**Materia:** 18-Sistemas de Información Geográfica

**Centro:** E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

**3. Coordinador:** Coll Aliaga, Peregrina Eloína

**Departamento:** INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRÍA

#### 4. Bibliografía

Calidad en la producción cartográfica  
AENORMás  
Consejo Superior Geográfico. Marco legal  
Getting to know ArcGIS ModelBuilder.  
Manual de ArcGIS Pro

Ariza López, Francisco Javier  
AENOR  
Consejo Superior Geográfico  
Allen, David W.  
Pucha-Cofrep, Franz

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

La asignatura se compone de tres bloques, uno relativo a los modelos de datos vectoriales y su análisis, otro modulo que trabajará con los modelos ráster tridimensionales donde se estudiarán herramientas avanzadas de análisis y automatización de procesos y por último un bloque relativo a la normativa y la calidad cartográfica. La asignatura se encuentra dentro del proyecto de docencia inversa en el que se utilizan un módulo de aprendizaje y varios Objetos de Aprendizaje relacionados con la asignatura.

##### Contextualización de la asignatura

La asignatura se encuadra dentro de la materia de Sistemas de Información Geográfica, obligatoria del primer cuatrimestre de 4º curso. Las asignaturas que están relacionadas de 2º curso son : sistemas de información geográfica (11350) y diseño y producción cartográfica (11349) y simultáneamente la asignatura de 4º curso Infraestructuras de datos espaciales (11357).

#### 6. Conocimientos recomendados

(11338) Bases de datos  
(11349) Diseño y producción cartográfica  
(11350) Sistemas de información geográfica

#### 7. Resultados

##### Resultados fundamentales

100(ES) Diseñar y desarrollar proyectos geomáticos y topográficos.  
122(ES) Diseño, producción, y difusión de la cartografía básica y temática; implementación, gestión y explotación de los Sistemas de Información Geográfica (SIG).  
110(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución y gestión de procesos y productos de aplicación en la sociedad de la información en el ámbito geomático.  
105(ES) Reunir e interpretar información del terreno y toda aquella relacionada geográfica y económicamente con él.

##### Competencias transversales

(2) Innovación y creatividad

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Se realizará un trabajo donde los estudiantes deberán mostrar la creatividad y la innovación al elegir los conjuntos de datos espaciales relacionándolos con la normativas de alto valor y de datos abiertos. Para ello utilizaran las plataformas de datos abiertos que existan en el momento y el análisis adecuado para resolver un problema actual utilizando los sistemas de información geográfica.

- Criterios de evaluación

Se evaluará con los siguientes indicadores:

Justifica razonadamente la necesidad del proyecto; Establece unos objetivos claros del proyecto; Propone las acciones

## 7. Resultados

### Competencias transversales

para la consecución de los objetivos y asigna responsables en el caso de trabajar en grupo; Desarrolla las acciones para la consecución de los objetivos e Identifica posibles riesgos inherentes al proyecto.

#### Resultados de Aprendizaje

RA2.4 - Demostrar una actitud emprendedora en el diseño, desarrollo y ejecución de soluciones que supongan una novedad o avance en el ámbito de la disciplina.

#### (4) Comunicación efectiva

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Se realizarán exposiciones orales en clase y la entrega de prácticas escritas. Se realiza un proyecto final que se defiende oralmente.

- Criterios de evaluación

Se evaluará con los siguientes indicadores: Realizar exposiciones interesante; Preparar la exposición debidamente y ajustarse al tiempo establecido; Respetar las normas lingüísticas y expresarse de manera correcta; Mantener una comunicación no verbal apropiada; Reforzar ideas con la ayuda de los medios de apoyo: Analizar diferentes fuentes de documentación y extrae la información relevante; Redactar sin errores gramaticales y usar signos de puntuación adecuados. Utilizar un lenguaje técnico par ala presentación. Utilizar los recursos más apropiados para despertar el interés del lector

#### Resultados de Aprendizaje

RA4.4 - Demostrar destreza en la comunicación digital utilizando medios de apoyo variados y adaptados a la situación y a la audiencia.

## 8. Unidades didácticas

### 1. BLOQUE I: GESTIÓN DE MODELOS DE DATOS VECTORIALES

1. GEODATABASE Y EDICIÓN TOPOLÓGICA. (Se trabajan las competencias 105 y 122)

2. ANÁLISIS AVANZADO. ( Se trabajan las competencias 100, 105 y 122)

3. PRÁCTICA 1 VECTORIAL (Se trabajan las competencias 105 y 122)

4. PRÁCTICA 2 VECTORIAL (Se trabajan las competencias 100, 105, 110 y 122)

5. PROYECTO FINAL ASIGNATURA (Se trabajan las competencias 100, 105, 110 y 122)

### 2. BLOQUE II: GESTIÓN DE MODELOS DE DATOS RÁSTER (Se trabajan las competencias 105 y 122)

1. MODELOS RÁSTER.

2. HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS RÁSTER AVANZADAS.

3. PRÁCTICA 3 RÁSTER

### 3. BLOQUE III CALIDAD Y NORMATIVA

1. CONTROL DE CALIDAD EN LOS DATOS CARTOGRÁFICOS. (Se trabajan las competencias 105, 110 y 122)

2. NORMATIVA CARTOGRÁFICA. (Se trabajan las competencias 110 y 122)

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	14,00	--	--	24,00	--	--	4,00	42,00	50,00	<b>92,00</b>
2	8,00	--	--	6,00	--	--	2,00	16,00	15,05	<b>31,05</b>
3	8,00	--	--	--	--	--	2,00	10,00	35,00	<b>45,00</b>
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>30,00</b>	--	--	<b>30,00</b>	--	--	<b>8,00</b>	<b>68,00</b>	<b>100,05</b>	<b>168,05</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

### Descripción

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(01) Examen/defensa oral	2	5
(05) Trabajos académicos	3	25
(16) Evaluación con participación del estudiantado	1	5
(14) Prueba escrita	2	5



## 10. Evaluación

### Descripción

- (15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula  
(09) Proyecto

<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
1	30
1	30

La evaluación de la asignatura será de la siguiente forma:

Se realizarán dos exposiciones orales de la teoría (3 bloque) con un peso del 5% de la nota. Los alumnos harán una exposición de prueba sin evaluación y la siguiente será evaluada por sus compañeros y el profesor con un rubrica que conocerán desde el primer día de clase. Esta exposición servirá para evaluar la competencia de comunicación efectiva. Se realizarán 2 pruebas objetivas de este 3er bloque con un peso de un 5% cada una de la nota final.

Se realizarán 3 prácticas individuales (2 del primer bloque de la asignatura (5% y 15%) y 1 del segundo con un peso de 5% de la nota final. Las prácticas entregadas fuera de fecha no serán valoradas.

Se realizará 1 proyecto de la asignatura por grupos. 30% (Se entregará una memoria del proyecto (20%) y de manera individual, se realizará una defensa oral (10%) ). Se exige un 4 en el proyecto para obtener la nota final.

Se realizará una prueba práctica (30%) donde se exige una nota mínima de 4 en la prueba práctica para obtener la nota final.

En caso de no llegar al mínimo, se establecerá una prueba de recuperación para la prueba práctica o/y el proyecto. Los estudiantes que soliciten recuperar las practicas individuales (25%) y los test (10%) se podrán presentar el mismo día de la recuperación práctica y realizar un examen de recuperación de la parte que consideren.

La nota que aparecerá en actas en el caso de que no se llegue a un 4 después de la recuperación será la nota obtenida en la prueba de recuperación.

Cualquier intento de copia o fraude académico podrá ser objeto de sanción conforme a la Normativa de Convivencia Universitaria y Régimen Disciplinario de la UPV

Las competencias transversales se valoran con las exposiciones orales y con la realización del trabajo.

La evaluación de los alumnos con exención de asistencia a clase será un examen escrito teórico-práctico con un peso del 70% y la entrega del proyecto de la asignatura que constituirá el 30% restante.

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	30	Se debe justificar la no asistencia con documentación oficial
Práctica Laboratorio	30	Se debe justificar la no asistencia con documentación oficial



**1. Código:** 11350      **Nombre:** Sistemas de información geográfica

**2. Créditos:** 6,00      **--Teoría:** 3,00      **--Prácticas:** 3,00      **Carácter:** Obligatorio

**Titulación:** 153-Grado en Ingeniería Geomática y Topografía

**Módulo:** 2-Común a la rama topográfica

**Materia:** 9-Cartografía y SIG

**Centro:** E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

**3. Coordinador:** Terol Esparza, Enric

**Departamento:** INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRÍA

#### 4. Bibliografía

Introducción a los Sistemas de Información Geográfica  
SIG. Sistemas de información geográfica  
Principles of geographical information systems  
Tecnología de los sistemas de información geográfica  
Sistemas de Información Geográfica  
Sistemas de información geográfica : iniciación a ARCMAP

Olaya, Víctor  
Gutiérrez Puebla, Javier  
Burrough, Peter A.  
Moldes Teo, F. Javier  
Santos Preciado, José Miguel  
Coll Aliaga, Eloína

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

Inmersos en la actualmente denominada "Sociedad de la Información", esta asignatura pretende de su alumnado la adquisición de los conocimientos básicos sobre un tipo muy específico de sistema de información, el correspondiente a los geodatos (información geográfica).

A partir de cada uno de los componentes de un SIG, se abordarán todas las fases del desarrollo de un proyecto (carga, gestión, análisis y salida de resultados). Para ello, además de los conceptos teóricos necesarios, se realizará de principio a fin un proyecto real por parte de cada alumno mediante la utilización de algún software adecuado durante las sesiones prácticas.

Los bloques temáticos son los siguientes:

1. Introducción a los SIG
2. Organización de la información
3. Tipos de datos en un SIG
4. Consulta y análisis de la información
5. Modelos de datos espaciales
6. Proyectos SIG. Diseño y tendencias

Relacionadas con estas unidades didácticas, se realizará una serie de prácticas de aula con el objeto de reforzar la adquisición de los conceptos teóricos de los temas que las componen.

Las prácticas de laboratorio serán:

- PL\_1. Introducción a ArcGis: ArcCatalog, ArcMap y ArcToolBox.  
PL\_2. Gestión de una explotación agrícola.  
PL\_3. Proyecto individual.

Cada una de estas prácticas está diseñada para abarcar varias sesiones.

##### Contextualización de la asignatura

La asignatura está relacionada con otras de la titulación como: Informática, Bases de Datos y Cartografía, que se dan en cuatrimestres anteriores. También con Diseño y Producción Cartográfica que se imparte en el mismo cuatrimestre. Y con otras asignaturas que el alumnado impartirá en el futuro como: Proyectos Geomáticos, SIG Avanzado, e Infraestructuras de Datos Espaciales.

#### 6. Conocimientos recomendados

- (11337) Informática  
(11338) Bases de datos  
(11339) Técnicas de representación gráfica  
(11346) Tratamiento de imagen digital  
(11347) Fotogrametría  
(11348) Cartografía



## 6. Conocimientos recomendados

(11349) Diseño y producción cartográfica

## 7. Resultados

### Resultados fundamentales

100(ES) Diseñar y desarrollar proyectos geomáticos y topográficos.

101(ES) Analizar, registrar y organizar el conocimiento del entorno y de la distribución de la propiedad y usar esa información para el planeamiento y administración del suelo.

105(ES) Reunir e interpretar información del terreno y toda aquella relacionada geográfica y económicamente con él.

107(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución, y gestión de procesos de medida, sistemas de información, explotación de imágenes, posicionamiento y navegación; modelización, representación y visualización de la información territorial en, bajo y sobre la superficie terrestre.

122(ES) Diseño, producción, y difusión de la cartografía básica y temática; implementación, gestión y explotación de los Sistemas de Información Geográfica (SIG).

110(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución y gestión de procesos y productos de aplicación en la sociedad de la información en el ámbito geomático.

111(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución y gestión de procesos y productos de aplicación en catastro y registro, ordenación del territorio y valoración, en el ámbito geomático.

120(ES) Conocimiento, utilización y aplicación de las técnicas de tratamiento. Análisis de datos espaciales. Estudio de modelos aplicados a la ingeniería y arquitectura.

109(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución y gestión de procesos y productos de aplicación a la ingeniería medio ambiental, agronómica, forestal y minera, en el ámbito geomático.

### Competencias transversales

#### (1) Compromiso social y medioambiental

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

En el transcurso de la práctica de laboratorio nº 3 (que transcurre durante varias sesiones) se otorga al alumnado uno de los ODS promulgados por la ONU. Se reparten por sorteo uno a cada persona. En el transcurso de la práctica, deben proponer para la zona de estudio asignada alguna acción que permita una mejora de su ODS en ella.

- Criterios de evaluación

Dicha propuesta de mejora será evaluada por el profesor atendiendo a criterios de la cantidad y la calidad de operaciones de análisis utilizadas para la propuesta de mejora.

Resultados de Aprendizaje

RA1.4 - Diseñar, desarrollar y ejecutar soluciones en el ámbito de la disciplina, que den respuesta a demandas sociales, teniendo en cuenta como referente los Objetivos de Desarrollo Sostenible y factores globales, culturales, y económicos.

#### (2) Innovación y creatividad

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

En el transcurso de la práctica de laboratorio nº 3 (varias sesiones) se asigna a cada persona una zona de estudio para crear una base de datos geográfica. En ella, a partir de los requisitos mínimos exigidos en el enunciado de la práctica, cada alumno propone una serie de análisis espaciales que tengan relación con la zona asignada. Éstos deben tener relación con soluciones creativas que intenten resolver problemas reales.

- Criterios de evaluación

Dicha propuesta de soluciones a partir de análisis será evaluada por el profesor atendiendo a criterios de dificultad de las operaciones y creatividad de las soluciones obtenidas.

Resultados de Aprendizaje

RA2.2 - Proponer soluciones creativas para responder satisfactoriamente a necesidades y problemas reales de la sociedad.

## 8. Unidades didácticas

1. Introducción a los SIG (105E, 122E)

1. Introducción a los SIG

2. Organización de la información (120E, 101E, 105E)

1. Conceptos sobre bases de datos

2. Relaciones espaciales y topología

3. Tipos de datos en un SIG (120E, 122E, 100E)



## 8. Unidades didácticas

1. Datos vectoriales
2. Datos ráster
3. Calidad de la información
4. Consulta y análisis de la información (107E, 109E, 110E, 111E)
  1. Operaciones de consulta y análisis sobre datos vectoriales
  2. Operaciones de consulta y análisis sobre datos ráster
  3. Operaciones de consulta y análisis sobre datos tabulares
5. Modelos de datos espaciales (120E, 100E, 101E)
  1. Modelos digitales del terreno
  2. Modelos de redes
6. Temas avanzados (107E, 109E, 110E, 111E)
  1. Proyectos SIG. Diseño y gestión.
  2. Tendencias actuales y de futuro

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	5,00	--	--	5,00	--	--	--	10,00	5,00	15,00
2	5,00	--	--	5,00	--	--	--	10,00	20,00	30,00
3	5,00	--	--	5,00	--	--	--	10,00	20,00	30,00
4	5,00	--	--	5,00	--	--	--	10,00	25,00	35,00
5	5,00	--	--	5,00	--	--	--	10,00	15,00	25,00
6	5,00	--	--	5,00	--	--	--	10,00	5,00	15,00
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>30,00</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>30,00</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>60,00</b>	<b>90,00</b>	<b>150,00</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(14) Prueba escrita	2	60
(09) Proyecto	1	40

La evaluación de la asignatura se realizará en tres actos: dos pruebas parciales sobre el bloque teórico y un trabajo práctico individual sobre las prácticas de laboratorio.

Con el objeto de que el alumno alcance unos conocimientos mínimos, tanto en la parte teórica como de la práctica, se establecerá un umbral de 4 puntos sobre 10 para cada una de las partes.

Primera prueba tipo test de elección: peso 30%  
Segunda prueba tipo test de elección: peso 30%  
Proyecto. Trabajo práctico individual: peso 40%

Se hará una prueba evaluatoria de mejora de nota para aquellos alumnos que lo deseen.

En el caso que algún alumno esté exento de asistir a las clases, su evaluación se realizará también según esta distribución, si bien fuera del horario lectivo, acordando lugar y fecha dentro de la misma semana que sus compañeros (en la medida de lo posible).

Si no se cumple alguno de los criterios de umbral mínimo, la nota máxima del alumno será de 4.

Cualquier intento de copia o fraude académico podrá ser objeto de sanción conforme a la Normativa de convivencia universitaria y régimen disciplinario de la UPV. En caso de detección de un supuesto fraude académico en cualquier acto de evaluación, el profesor podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por una "prueba de conjunto" (excluyendo la parte afectada en la incidencia). Dicha prueba podrá tener carácter oral respetando los principios de objetividad y proporcionalidad. La aplicación de esta medida es independiente de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la Normativa vigente.



## 10. Evaluación

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	20	
Práctica Laboratorio	20	



**1. Código:** 11339      **Nombre:** Técnicas de representación gráfica

**2. Créditos:** 6,00      **--Teoría:** 3,00      **--Prácticas:** 3,00      **Carácter:** Formación Básica

**Titulación:** 153-Grado en Ingeniería Geomática y Topografía

**Módulo:** 1-Formación Básica

**Materia:** 4-Expresión Gráfica

**Centro:** E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

**3. Coordinador:** Peris Fajarnes, Guillermo

**Departamento:** INGENIERÍA GRÁFICA

#### 4. Bibliografía

Apuntes de planos acotados : teoría. 1º Topografía  
Topografía y replanteo de obras de ingeniería  
Sistemas de planos acotados : problemas. 1º Topografía  
Sistemas de planos acotados : prácticas  
Ejercicios de planos acotados  
Sistema de planos acotados: sus aplicaciones en ingeniería  
Geometría descriptiva  
Dibujo técnico : (expresión gráfica de la ingeniería)  
Lectura de mapas  
Ejercicios de planos acotados en Ingeniería  
Sistemas de planos acotados : conceptos básicos y ejercicios  
Geometría métrica y descriptiva : ejercicios resueltos y comentados en el sistema de planos acotados  
Prácticas de diseño gráfico por ordenador : para ingeniería geomática y topografía  
AutoCAD aplicado a la topografía  
AutoCAD Civil 3D 2016 : essentials : autodesk official press  
Mastering AutoCAD Civil 3D 2016  
AutoCAD Civil 3D 2016 : essentials : autodesk official press  
Autocad 2020  
Engineering graphics with AutoCAD 2020

López de Frías, Fernando  
Santos Mora, Antonio  
López de Frías, Fernando  
Rioja Castellano, Vicente  
Moncho Santonja, María  
Collado Sánchez-Capuchino, Vicente  
Izquierdo Asensi, Fernando  
Collado Sánchez-Capuchino, Vicente  
Vázquez Maure, Francisco  
Defez García, Beatriz  
Rioja Castellano, Vicente  
Auñón López, Juan Manuel

Peris Fajarnés, Guillermo

Mora Navarro, Joaquín Gaspar  
Chappell, Eric  
Davenport, Cyndy  
Chappell, Eric  
Montaño La Cruz, Fernando  
Bethune, James D.

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

Titulación: Grado en Ingeniería Geomática y Topografía.

Asignatura: Técnicas de representación gráfica

Curso: Primero

Duración: Cuatrimestre A

Tipo (Troncal, Obligatoria, Optativa): Troncal

Número de créditos: 6 créditos

##### OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

La asignatura tiene como objetivos:

- Proporcionar al estudiante una formación básica en el sistema de planos acotados y en el uso de herramientas CAD aplicadas a la representación gráfica.
- Desarrollar la capacidad de medir con precisión en el sistema de planos acotados, así como de utilizar correctamente las escalas.
- Desarrollar la capacidad de visión espacial necesaria para la correcta interpretación y elaboración de planos y mapas.
- Capacitar al alumno en el manejo riguroso de herramientas CAD para la representación, la impresión tanto en 2D, e introduciendo el modelado 3D y la impresión en 3D.
- Introducir al estudiante en las posibilidades y limitaciones de las herramientas CAD en el ámbito de la ingeniería gráfica.
- Establecer las bases para la representación gráfica de la información técnica de forma clara, precisa y eficaz.
- Desarrollar la capacidad de comunicar ideas y conceptos mediante representación gráfica, fomentando la calidad, la precisión y la innovación en los trabajos realizados.
- Adquirir competencias en la interpretación de planos topográficos con curvas de nivel y en la representación de elementos sobre los mismos.



- Aplicar el sistema de planos acotados al análisis del terreno, incluyendo el cálculo de pendientes y el diseño de recorridos o rutas.

#### Contextualización de la asignatura

La asignatura, en el contexto del Grado en Ingeniería Geomática, aborda la necesidad de adquirir conocimientos fundamentales en tres ámbitos principales:

1. La introducción a las bases del manejo de planos en el sistema de representación más utilizado en el ámbito profesional: el Sistema de Planos Acotados.
2. La formación en el uso de herramientas informáticas esenciales para la representación gráfica, en particular el Dibujo Asistido por Ordenador (CAD o DAO).
3. El desarrollo de la capacidad para analizar y resolver problemas complejos mediante su correcta interpretación, planteamiento y definición, relacionándolos con los retos futuros, especialmente en los ámbitos social y ambiental.

### 6. Conocimientos recomendados

Los conocimientos previos en dibujo técnico son una ayuda para la comprensión de la asignatura, no obstante no es imprescindible para poder superarla con éxito.

Es imprescindible contar con un conocimiento sólido de los conceptos básicos de la trigonometría para abordar con precisión la resolución de problemas geométricos y topográficos. En particular, es fundamental comprender y manejar correctamente las relaciones que se establecen en un triángulo rectángulo, incluyendo el Teorema de Pitágoras y las razones trigonométricas seno, coseno y tangente.

Se exige buena caligrafía.

Se exige capacidad de redacción.

Se exige dominio de al menos una de las lenguas oficiales de la Comunidad Valenciana.

Se exige que se indique cómo, para qué y donde se han utilizando herramientas de inteligencia artificial.

### 7. Resultados

#### Resultados fundamentales

100(ES) Diseñar y desarrollar proyectos geomáticos y topográficos.

115(ES) 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.

107(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución, y gestión de procesos de medida, sistemas de información, explotación de imágenes, posicionamiento y navegación; modelización, representación y visualización de la información territorial en, bajo y sobre la superficie terrestre.

104(ES) Determinar, medir, evaluar y representar el terreno, objetos tridimensionales, puntos y trayectorias.

#### Competencias transversales

(2) Innovación y creatividad

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

El alumno (individualmente o en grupo, en función de la complejidad) deberá generar una propuesta relacionada con los contenidos de la asignatura en forma de ejercicio. Los ejercicios tipo estarán entre los siguientes:

- Diseño de un tejado
- Propuesta de una ruta o sendero en un plano topográfico.
- Medición de un terreno
- Propuesta de una presa
- Otros.



## 7. Resultados

### Competencias transversales

#### - Criterios de evaluación

En el trabajo de la asignatura el alumno deberá considerar y mencionar si la actividad tiene impacto en el terreno y en el medio ambiente.

El trabajo deberá estar completo y entregado en las fechas indicadas para poder ser evaluado.

La evaluación del trabajo completo se realizará por parte de los profesores de la asignatura y se le otorgará un valor de 0, 1 o 2.

En función del calendario la presentación del trabajo podrá ser mediante un acto presencial.

#### Resultados de Aprendizaje

RA2.1 - Identificar nuevos retos, proyectos u oportunidades de mejora en el ámbito de la disciplina alineados con tendencias y avances futuros.

#### (5) Responsabilidad y toma de decisiones

#### - Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Sobre el ejercicio anterior el alumno (individualmente o en grupo, en función de la complejidad) deberá realizar una propuesta que mejore o palie el efecto de la intervención realizada. En el caso de una medición deberá describir cómo realizar un estudio de impacto en la zona escogida para realizar una explanación.

#### - Criterios de evaluación

La elaboración del apartado específico y en la "calidad" completa del documento. La evaluación del trabajo completo se realizará por parte de los profesores de la asignatura y se le otorgará un valor de 0, 1 o 2. Ambas actividades darán como resultado un trabajo evaluado entre 0 y 4 puntos.

En función del calendario la presentación del trabajo podrá ser mediante un acto presencial.

#### Resultados de Aprendizaje

RA5.1 - Identificar, formular y resolver problemas complejos, de manera autónoma, aplicando los principios de la disciplina.

## 8. Unidades didácticas

### 1. LOS SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN.

1. RA1. Identificar los distintos sistemas de representación existentes.

### 2. UNIDAD DIDÁCTICA II. INTRODUCCIÓN AL SISTEMA DE PLANOS ACOTADOS EN TOPOGRAFÍA 115(E)

1. RA2. Identificar y reconocer la información presentada en el sistema de Planos Acotados

2. RA3. Definir y describir los conceptos básicos para su aplicación en la asignatura (ej.: concepto de cota o altura, línea de nivel, escala, pendiente, etc.)

### 3. UNIDAD DIDÁCTICA III. EL SISTEMA DE PLANOS ACOTADOS 115(E) 107(E) 104(E) 100(E)

1. RA4. Distinguir y definir unidades y magnitudes de elementos tales como distancia reducida, verdadera magnitud o distancia real, alturas, etc.

2. RA5. Resolver el cálculo de dimensiones y/o valores de pendiente aplicando el concepto de escala del plano.

3. RA6. Convertir unidades para su uso en cálculos y su uso en representación de planos para diferentes escalas (ej.: pasar distancias medidas sobre plano (cm, mm, etc.) a medidas reales (m, km, etc.).

4. RA7. Asociar, medir y convertir distancias y alturas representadas sobre un plano topográfico a distancias (entre otros conceptos) reales.

5. RA8. Calcular diferentes magnitudes tales como distancias y pendientes representadas a distintas escalas. Aplicación del concepto de escala de un plano.

6. RA9. Representar un plano en el sistema de planos acotados dados tres puntos (representar líneas de nivel, línea de máxima pendiente y traza del plano).

7. RA10. Identificar las cotas o alturas de los elementos representados en un plano.

8. RA11. Identificar y representar distancias reales en un plano a escala y en el sistema de planos acotados.

9. RA12. Analizar distancias en el plano y calcular la escala a la que está representado.

10. RA13. Identificar y aplicar la escala de un plano para realizar cálculos y determinar diferentes magnitudes y valores.

11. RA14. Calcular la pendiente de entre dos o más puntos concretos representados en un plano.

### 4. UD4. SISTEMA DE PLANOS ACOTADOS. APLICACIONES PRÁCTICAS DE INTERPRETACIÓN Y REPRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.

1. RA15. Analizar, identificar y caracterizar áreas y/o terrenos representados en planos topográficos a diferentes escalas a través de la especificación de la pendiente máxima, mínima, media, diferencia de alturas/cotas (desnivel) del área de interés.

2. RA16. Identificar tipologías, morfologías y elementos representados en un plano topográfico (ej.: identificar colinas, vaguadas, zonas de alta pendiente, cauces de ríos junto con su dirección y sentido de corriente del agua, explanadas, puntos de interés, etc.)



## 8. Unidades didácticas

3. RA17. Determinar si los valores calculados de pendiente entre dos puntos cumplen con criterios de aceptabilidad definidos en la normativa vigente para diferentes aplicaciones (ej.: determinar si la pendiente máxima de un camino es menor que la máxima permitida en mapas para usuarios con movilidad reducida).
5. UD5. SISTEMA DE PLANOS ACOTADOS. DISEÑO Y REPRESENTACIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES.
1. RA18. Diseñar y representar geometría a distintas escalas de cubiertas, balsas, presas, explanaciones, caminos y vías forestales sobre planos topográficos.
6. UD6. APLICACIÓN TRANSVERSAL DE LA REPRESENTACIÓN GEOGRÁFICA EN EL SISTEMA DE PLANOS ACOTADOS MEDIANTE DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR
1. RA19. Comprender y aplicar los fundamentos de una herramienta de CAD (Autocad) mediante el reconocimiento y manejo de entidades básicas, familiarizándose con la interfaz del programa y su funcionamiento general.
2. RA20. Utilizar herramientas básicas de edición de una herramienta de CAD (Autocad), aplicando comandos de selección, simetría, escala, copia, recorte, alargamiento y giro para la modificación eficiente de entidades gráficas.
3. RA21. Emplear herramientas avanzadas de edición de una herramienta de CAD (Autocad), mediante la creación de matrices, distribución de elementos equidistantes, y el uso de operaciones como empalme, chaflán, graduar y dividir.
4. RA22. Gestionar la organización del dibujo técnico en una herramienta de CAD (Autocad) mediante el uso de capas, sombreados, acotación y escalas; así como preparar correctamente los archivos para su impresión, intercambio y aplicación en AutoCAD Civil 3D.

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

Tanto las clases de TS como de TA en horario comparten parte de las actividades correspondientes a Teoría y desarrollo de ejercicios que se adaptan a cada grupo y a cada curso.

El temario se ha definido por los Resultados de Aprendizaje.

Los contenidos, ejercicios y videos del curso están disponibles en la plataforma Poliformat.

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	2,50	--	0,00	--	--	--	--	2,50	5,00	<b>7,50</b>
2	2,50	3,00	3,00	0,00	--	--	1,00	9,50	15,00	<b>24,50</b>
3	2,50	3,00	4,00	0,00	--	--	3,00	12,50	20,00	<b>32,50</b>
4	2,50	3,00	4,00	0,00	--	--	--	9,50	20,00	<b>29,50</b>
5	2,50	3,00	4,00	0,00	--	--	3,00	12,50	20,00	<b>32,50</b>
6	2,50	3,00	0,00	15,00	--	--	3,00	23,50	20,00	<b>43,50</b>
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>15,00</b>	<b>15,00</b>	<b>15,00</b>	<b>15,00</b>	--	--	<b>10,00</b>	<b>70,00</b>	<b>100,00</b>	<b>170,00</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(05) Trabajos académicos	1	10
(14) Prueba escrita	2	60
(11) Observación	2	30

EVALUACIÓN ORDINARIA (durante el curso)

La asignatura se supera con una nota final igual o superior a 5,0, calculada a partir de tres bloques:

- Teoría: 60% del total. Se realizan dos pruebas parciales (30% cada una), con una convocatoria de recuperación adicional por parcial. La nota mínima exigida en cada parcial es de 4,0.
- CAD: 30% del total. Una prueba práctica. La nota mínima para superar este bloque es de 3,5. Se realizará una prueba final de recuperación.
- Trabajo: 10% del total. Se presenta un trabajo individual o en grupo, sin nota mínima.

CASOS ESPECIALES



## 10. Evaluación

Si la nota de Teoría es inferior a 4,0 o la de CAD es inferior a 3,5, la calificación final quedará limitada a un máximo de 4,0, aunque la media ponderada sea superior.

Si ambos bloques superan el mínimo pero la media ponderada final es inferior a 5,0, la asignatura queda no superada y se accede a la convocatoria de recuperación. En ese caso, se conservan las notas de los bloques ya aprobados (con nota igual o superior a 4,0).

### ALUMNADO EXENTO

El alumnado exento no está obligado a asistir a clase ni a prácticas, pero sigue el mismo sistema de evaluación con dos adaptaciones:

- En lugar del trabajo habitual, puede optar por la entrega de un conjunto de láminas propuesto por el profesorado.
- Puede acceder a la convocatoria de recuperación aunque no haya realizado todas las pruebas ordinarias.

### EVALUACIÓN DE RECUPERACIÓN

Pueden acceder a la convocatoria de recuperación quienes hayan realizado las pruebas durante el curso, incluido el alumnado exento. No podrán recuperar quienes no cumplan la asistencia mínima o no se hayan presentado a alguna prueba ordinaria sin justificación formal.

La estructura de la recuperación es la siguiente:

- Prueba global de Teoría: 60%
- Prueba global de CAD: 30%
- Entrega de todos los ejercicios del curso (en sustitución del trabajo): 10%

Las condiciones para superar la asignatura en recuperación son las mismas que en la evaluación ordinaria.

### NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Las comunicaciones con el profesorado se realizarán exclusivamente mediante el correo institucional. El alumnado deberá identificarse correctamente y mantener un tono respetuoso.

Los ejercicios entregados deben estar correctamente identificados. Los ejercicios sin identificar no serán evaluados.

La asistencia podrá acreditarse mediante la entrega de ejercicios en papel o a través de participación electrónica en pruebas o mediante la entrega de documentos.

Cualquier ejercicio entregado por el alumno durante el curso, para ser considerado deberá incluir el procedimiento para su resolución. Cualquier entrega de un documento copiado supondrá el suspenso de la asignatura con un 0.

Una caligrafía que dos docentes distintos consideren de difícil comprensión supondrá el suspenso del ejercicio.

Queda prohibido el uso de móviles y otros dispositivos electrónicos durante las pruebas. Tenerlos encima, aunque estén apagados, podrá suponer el suspenso automático de la asignatura con calificación de 0.

El intercambio no autorizado de archivos o su detección implicará una calificación de 0 en la asignatura.

Durante las pruebas, el alumnado deberá facilitar la revisión de elementos personales como gafas, pendientes, relojes u otros accesorios, incluyendo la comprobación de posibles auriculares.

El profesorado podrá realizar revisiones exhaustivas y solicitar defensas orales individuales de cualquier prueba realizada.

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.



## 10. Evaluación

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente. La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	20	Clases orientadas a la solución de problemas. El alumnado que no asista a clase (máximo asignatura 20% de las clases) deberá entregar los trabajos realizados en la clase siguiente. La no asistencia no implica la no realización de los ejercicios.
Teoría Seminario	20	Realización de ejercicios en aula y planteamiento de ejercicios semanales. Orientados hacia su resolución con herramientas CAD. El alumnado que no asista a clase deberá entregar los trabajos realizados en la clase siguiente. La no asistencia no impli
Práctica Laboratorio	20	Ejercicios en aula Informática Semanales. El alumnado que no asista a clase (máximo asignatura 20% de las clases) deberá entregar los trabajos realizados en la clase siguiente. La no asistencia no implica la no realización de los trabajos.
Práctica Informática	20	Evaluación de la capacidad de manejo de un programa CAD. El alumnado que no asista a clase (máximo asignatura 20% de las clases) deberá entregar los trabajos realizados en la clase siguiente. La no asistencia no implica la no realización de los tra



**1. Código:** 11345      **Nombre:** Teledetección

**2. Créditos:** 6,00      **--Teoría:** 3,00      **--Prácticas:** 3,00      **Carácter:** Obligatorio

**Titulación:** 153-Grado en Ingeniería Geomática y Topografía

**Módulo:** 2-Común a la rama topográfica

**Materia:** 8-Fotogrametría y Teledetección

**Centro:** E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

**3. Coordinador:** Recio Recio, Jorge Abel

**Departamento:** INGENIERÍA CARTOGRAFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRÍA

#### 4. Bibliografía

Teledetección ambiental : la observación de la tierra desde el espacio  
Introducción al tratamiento digital de imágenes en teledetección  
Prácticas de teledetección : (Idrisi, Erdas, Envi)

Pràctiques de teledetecció : (Idrisi, Erdas, Envi)

Remote sensing and image interpretation  
Remote sensing, models, and methods for image processing [electronic resource]  
Introduction to remote sensing  
Remote sensing digital image analysis : an introduction  
Principles of remote sensing  
Teledetección  
Elementos de teledetección

Chuvieco Salinero, Emilio  
Ruiz Fernández, Luis Ángel  
Fernández Sarriá, Alfonso | Porres de la Haza, María Joaquina | Recio Recio, Jorge Abel | Ruiz Fernández, Luis Ángel  
Fernández Sarriá, Alfonso | Porres de la Haza, María Joaquina | Recio Recio, Jorge Abel | Ruiz Fernández, Luis Ángel  
Lillesand, Thomas M.  
Schowengerdt, Robert A.

Campbell, James B.  
Richards, John A.  
Curran, Paul J.  
Sobrino, José A  
Pinilla Ruiz, Carlos

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

La asignatura Teledetección pretende aportar al alumno los conocimientos necesarios para obtener información cuantitativa y cualitativa del territorio mediante el análisis de imágenes captadas desde sensores aéreos o satelitales. En primer lugar se hace una introducción a la radiación electromagnética (tema 1) y su interacción con las superficies naturales (tema 2). A continuación se analizan los distintos sensores y plataformas desde los que se capta esa información (Tema 3). En la parte central de la asignatura se desarrollan los métodos necesarios para procesar y extraer información de las imágenes, como son las técnicas de análisis multiespectral (tema 4), las técnicas de análisis espacial (tema 5), los métodos de clasificación de imágenes (tema 6) y los métodos de análisis de imágenes basados en objetos (tema 7). Para finalizar, se desarrolla un tema en el que se aplican los conceptos estudiados a lo largo del curso al estudio de la detección de cambios en el territorio (tema 8), se ven aplicaciones de la teledetección (tema 9) y se estudia el análisis temporal de series de imágenes (tema 10).

En la asignatura se van a realizar actividades de docencia inversa en las sesiones de prácticas. Para ello, se proporcionará a los alumnos documentos teóricos, artículos científicos, manuales de software, videoapuntes, etc. que deberán ser consultados previamente a las clases prácticas.

##### Contextualización de la asignatura

La asignatura está directamente relacionada con la asignatura Tratamiento Digital de Imágenes donde se define la estructura de la imagen y operaciones básicas. Además proporciona la base para asignaturas posteriores como Fotogrametría y Teledetección Aplicadas o Teledetección SAR.

En teledetección se usan herramientas de cálculo matricial vistas en la asignatura de Álgebra, conceptos de electromagnetismo desarrollados en "Electromagnetismo y Óptica", conocimientos de programación vistos en "Informática", técnicas de representación cartográfica vistas en "Cartografía" y "Diseño y producción cartográfica" y teoría sobre las cámaras fotográficas y las transformaciones de imágenes dadas en "Fotogrametría".

En la asignatura se describe la obtención de información temática derivada del análisis de imágenes que puede utilizarse como insumo a otras asignaturas como "Ingeniería Ambiental", Ingeniería Civil, "SIG", "SIG Avanzado", "IDES", etc.

#### 6. Conocimientos recomendados

(11336) Electromagnetismo y óptica



## 6. Conocimientos recomendados

- (11346) Tratamiento de imagen digital
- (11348) Cartografía
- (11366) Matemática aplicada

## 7. Resultados

### Resultados fundamentales

- 100(ES) Diseñar y desarrollar proyectos geomáticos y topográficos.
- 101(ES) Analizar, registrar y organizar el conocimiento del entorno y de la distribución de la propiedad y usar esa información para el planeamiento y administración del suelo.
- 104(ES) Determinar, medir, evaluar y representar el terreno, objetos tridimensionales, puntos y trayectorias.
- 105(ES) Reunir e interpretar información del terreno y toda aquella relacionada geográfica y económicamente con él.
- 106(ES) Gestión y ejecución de proyectos de investigación desarrollo e innovación en el ámbito de esta ingeniería.
- 121(ES) Conocimiento, aplicación y análisis de los procesos de tratamiento de imágenes digitales e información espacial, procedentes de sensores aerotransportados y satélites.
- 108(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución y gestión de procesos y productos de aplicación a la obra civil y la edificación, en el ámbito geomático.
- 109(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución y gestión de procesos y productos de aplicación a la ingeniería medio ambiental, agronómica, forestal y minera, en el ámbito geomático.
- 110(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución y gestión de procesos y productos de aplicación en la sociedad de la información en el ámbito geomático.
- 120(ES) Conocimiento, utilización y aplicación de las técnicas de tratamiento. Análisis de datos espaciales. Estudio de modelos aplicados a la ingeniería y arquitectura.
- 107(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución, y gestión de procesos de medida, sistemas de información, explotación de imágenes, posicionamiento y navegación; modelización, representación y visualización de la información territorial en, bajo y sobre la superficie terrestre.

### Competencias transversales

#### (4) Comunicación efectiva

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Desarrollo de un informe técnico y exposición en público.

Se proporcionará al alumno una descripción de las características y estructura que debe tener un informe técnico. El alumno debe seguir estas premisas para hacer el informe técnico que se solicita en el trabajo final de la asignatura.

También se le explicará la forma de hacer una exposición en público y deberá realizar una en la que exponga parte del trabajo final de la asignatura.

- Criterios de evaluación

Para evaluar el grado de adquisición de esta competencia, se evaluará este informe en cuanto a su estructura, ortografía, compleción, así como la redacción sin errores gramaticales y usando los signos de puntuación adecuados. También se evaluará la calidad de su exposición oral por medio de los siguientes indicadores: mostrar una disposición personal positiva hacia la comunicación, realizar exposiciones interesantes y convincentes, preparar la exposición debidamente y ajustarse al tiempo establecido, respetar las normas lingüísticas y expresarse de manera correcta, mantener una comunicación no verbal apropiada y reforzar ideas con la ayuda de los medios de apoyo.

#### Resultados de Aprendizaje

RA4.2 - Desarrollar textos profesionales o informes científico-técnicos según las convenciones propias de la disciplina.

RA4.3 - Comunicar y argumentar eficazmente, adaptando la organización de contenidos y el uso del lenguaje, verbal y no verbal, a diversas situaciones y/o ante diversas audiencias.

## 8. Unidades didácticas

1. Introducción a la radiación electromagnética.
  1. 1. Introducción
  2. 2. El espectro electromagnético
  3. 3. Leyes de la radiación electromagnética
  4. 4. Magnitudes radiométricas



## 8. Unidades didácticas

5. 5. Interacción de la radiación con la atmósfera: dispersión, absorción y refracción
6. 6. Interacción de la radiación con las superficies: reflexión y transmisión
7. Seminario 1: Conversión a valores de radiancia y reflectividad
2. Interacción de la energía electromagnética con las superficies naturales.
  1. 1. El agua: diferentes formas de agregación y su reflectividad
  2. 2. El suelo: factores que influyen en su reflectividad
  3. 3. La vegetación: factores que determinan su respuesta espectral
  4. Seminario 2: Curvas de respuesta espectral: Ejemplos y aplicaciones
3. Plataformas espaciales y sensores.
  1. 1. Tipos de órbitas: geoestacionarias y heliosíncronas
  2. 2. Sensores ópticos. Formación de la imagen y características
  3. 3. Otros sensores (hiperespectrales, térmicos...)
  4. 4. Principales programas espaciales
  5. 5. Niveles de procesamiento de imágenes
  6. Seminario 3: Análisis de características técnicas de diversas plataformas y sensores satelitales y selección de aplicaciones
4. Técnicas de análisis multiespectral
  1. 1. Análisis de componentes principales
  2. 2. Componentes Tasseled Cap
  3. 3. Índices y ratios. Índices de vegetación
  4. 4. Técnicas de análisis hiperespectral
  5. 5. Fusión de imágenes
  6. Práctica 4a: Análisis multiespectral. Interpretación y aplicación
  7. Práctica 4b: Fusión de imágenes
5. Técnicas de análisis espacial
  1. 1. Concepto de textura
  2. 2. Métodos de análisis de textura.
6. Clasificación de imágenes
  1. 1. Concepto de clasificación de imágenes multiespectrales
  2. 2. Clasificación supervisada
  3. 3. Clasificación no supervisada
  4. 4. Evaluación de la clasificación
  5. 5. Tipos de muestreo
  6. Práctica 5a: Clasificación multiespectral
  7. Práctica 5b: Clasificación con información de texturas
7. Análisis de imágenes basado en objetos
  1. 1. Concepto y objetivos
  2. 2. Métodos de segmentación
  3. 3. Extracción de características
  4. 3. Clasificación orientada a objetos
  5. Práctica 6: Segmentación y clasificación orientada a objetos
8. Análisis multitemporal
  1. 1. Formulación de un proyecto de análisis de cambios
  2. 2. Diseño de la metodología de análisis
  3. 3. Métodos de análisis de cambios
  4. 4. Evaluación de la detección de cambios
  5. Práctica 7: Análisis de cambios: Metodologías y aplicación
9. Aplicaciones de la Teledetección
  1. Teledetección y agricultura
  2. Teledetección y gestión de recursos naturales
  3. Teledetección y ciencias del mar
  4. Teledetección y geología



## 8. Unidades didácticas

10. Análisis temporal de series de imágenes
  1. Características de las series temporales
  2. Análisis de series temporales
  3. Estimación del rendimiento de cultivos

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

En las unidades 1 y 2 en los seminarios 1 y 2 se trabaja la competencia 121. En la unidad 3 y en el seminario 3 se trabajan las competencias 105 y 121. En la unidad 4 y en las prácticas 4a y 4b, se trabajan las competencias 101, 104, 105, 107, 120 y 121.

En la unidad 5 y en la práctica 5b se trabajan las competencias 104,105,107,120 y 121. En las unidades 6 y 7 y en las prácticas 5a y 6 se trabajan las competencias 101,105,107,120 y 121. En la unidad 8 y en la práctica 7 se trabajan las competencias 100,101, 104, 105, 106, 107, 109, 110, 120 y 121. En la unidad 9 se trabajan las competencias 107, 108, 109, 110, 120 y 121. En la unidad 10 se trabajan las competencias 101, 104, 105, 107, 109, 110, 120 y 121.

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	2,00	--	--	4,00	--	--	--	6,00	6,00	<b>12,00</b>
2	2,00	--	--	2,00	--	--	--	4,00	8,00	<b>12,00</b>
3	2,00	--	--	2,00	--	--	--	4,00	7,50	<b>11,50</b>
4	6,00	--	--	6,00	--	--	--	12,00	20,00	<b>32,00</b>
5	1,00	--	--	1,00	--	--	2,00	4,00	5,00	<b>9,00</b>
6	5,00	--	--	5,00	--	--	--	10,00	12,00	<b>22,00</b>
7	2,00	--	--	2,00	--	--	--	4,00	9,00	<b>13,00</b>
8	6,00	--	--	8,00	--	--	2,00	16,00	14,00	<b>30,00</b>
9	2,00	--	--	0,00	--	--	--	2,00	6,00	<b>8,00</b>
10	2,00	--	--	0,00	--	--	2,00	4,00	8,00	<b>12,00</b>
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>30,00</b>	--	--	<b>30,00</b>	--	--	<b>6,00</b>	<b>66,00</b>	<b>95,50</b>	<b>161,50</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(05) Trabajos académicos	1	10
(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula	8	24
(14) Prueba escrita	11	66

La evaluación de la Teoría se realizará con 3 pruebas escritas, cada una de ella con un peso del 20% en la calificación final. Estas tres pruebas escritas se podrán recuperar independientemente en el examen oficial de la asignatura. La nota promedio de las 3 pruebas escritas debe ser igual o superior a 4 para compensar con el resto de actos de evaluación. En caso de no alcanzar una nota mínima de 4 como promedio de las tres pruebas de teoría tras los exámenes de recuperación, la calificación final del alumno será el promedio de las tres pruebas de teoría.

Habrán 5 prácticas, 3 seminarios y un trabajo académico final. La ASISTENCIA a prácticas es OBLIGATORIA y la ausencia supondrá la NO CALIFICACIÓN.

En la realización de las prácticas se utilizarán metodologías de docencia inversa. La calificación de las actividades de docencia inversa se hará mediante una prueba escrita previa a cada práctica que se resolverá fuera del horario de clase. El peso en la nota final de estas 8 pruebas escritas es del 6%.

La calificación del trabajo académico final supondrá un 10% de la calificación final. Este trabajo, se podrá recuperar con su entrega en la fecha del examen oficial de la asignatura.

Al terminar cada práctica, en horario de clase, se realizará una prueba práctica informática sobre los contenidos desarrollados en esa práctica. El peso conjunto de estas pruebas prácticas es del 24%.

La calificación de no presentado, que significa que el estudiante no ha sido evaluado, se asignará cuando los actos de evaluación en los que el estudiante ha participado supongan en conjunto menos del veinte por ciento de la valoración final de la asignatura o cuando el estudiante haya incumplido, sin justificación, el porcentaje mínimo de asistencia obligatoria establecido en la guía docente (Art. 17.10 NRAEE).



## 10. Evaluación

Los alumnos eximidos de asistir a clase por la ERT podrán hacer las mismas pruebas de evaluación de la Teoría que el resto de alumnos; en cambio, para evaluar la parte de prácticas habrá una prueba en la que se evaluará el conocimiento de los métodos y programas informáticos utilizados en las clases de prácticas.

Para evaluar el grado de adquisición de la competencia transversal "Comunicación efectiva", se evaluará el informe del trabajo final en cuanto a su estructura, ortografía, compleción, así como la redacción sin errores gramaticales y usando los signos de puntuación adecuados. También se evaluará la calidad de su exposición oral por medio de los siguientes indicadores: mostrar una disposición personal positiva hacia la comunicación, realizar exposiciones interesantes y convincentes, preparar la exposición debidamente y ajustarse al tiempo establecido, respetar las normas lingüísticas y expresarse de manera correcta, mantener una comunicación no verbal apropiada y reforzar ideas con la ayuda de los medios de apoyo.

Cualquier intento de copia o fraude académico podrá ser objeto de sanción conforme a la Normativa de Convivencia Universitaria y Régimen Disciplinario de la UPV.

En las pruebas evaluatorias, se podrá hacer, tras la publicación de las notas provisionales, una posterior comprobación oral para corroborar los conocimientos adquiridos en caso de dudas por parte del profesorado

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	20	Para presentarse a las pruebas evaluatorias es imprescindible una asistencia del 80%
Práctica Laboratorio	20	Para la evaluación de los trabajos de prácticas es imprescindible una asistencia del 80%



- 1. Código:** 11344      **Nombre:** Topografía de obras
- 2. Créditos:** 7,50      **--Teoría:** 3,75      **--Prácticas:** 3,75      **Carácter:** Obligatorio
- Titulación:** 153-Grado en Ingeniería Geomática y Topografía
- Módulo:** 2-Común a la rama topográfica      **Materia:** 7-Topografía
- Centro:** E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.
- 3. Coordinador:** Buchón Moragues, Fernando Francisco
- Departamento:** INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRÍA

#### 4. Bibliografía

Topografía de obras      Corral Manuel de Villena, Ignacio de  
Topografía y Replanteo de Obras de Ingeniería      Antonio Santos Mora

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

En la Asignatura se abordan problemas de obras relacionados con la Topografía y la Geomática en la Ingeniería Civil. Para ello es necesario obtener conocimientos sobre la geometría en planta y en alzado de diversas obras de edificación y civiles (principalmente obras lineales). Conocer el instrumental necesario y aprender las técnicas de replanteo de obra.

##### Contextualización de la asignatura

Los contenidos de la asignatura están relacionados con las asignaturas de Instrumentación y Observaciones Topográficas, Métodos Topográficos, Ingeniería Civil y Diseño Geométrico de Obras.

Las Obras de Ingeniería y Edificación requieren, tanto en la fase de Proyecto como de Ejecución, de los conocimientos y competencias adquiridos en la Asignatura.

#### 6. Conocimientos recomendados

- (11339) Técnicas de representación gráfica
- (11342) Instrumentación y observaciones topográficas
- (11343) Métodos topográficos
- (11352) Ingeniería civil

#### 7. Resultados

##### Resultados fundamentales

- 100(ES) Diseñar y desarrollar proyectos geomáticos y topográficos.
- 102(ES) Comprender y analizar los problemas de implantación en el terreno de las infraestructuras, construcciones y edificaciones proyectadas desde la ingeniería en topografía, analizar los mismos y proceder a su implantación.
- 104(ES) Determinar, medir, evaluar y representar el terreno, objetos tridimensionales, puntos y trayectorias.
- 118(ES) Conocimiento, utilización, y aplicación de instrumentos y métodos topográficos adecuados para la realización de levantamientos y replanteos.
- 107(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución, y gestión de procesos de medida, sistemas de información, explotación de imágenes, posicionamiento y navegación; modelización, representación y visualización de la información territorial en, bajo y sobre la superficie terrestre.
- 108(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución y gestión de procesos y productos de aplicación a la obra civil y la edificación, en el ámbito geomático.
- 106(ES) Gestión y ejecución de proyectos de investigación desarrollo e innovación en el ámbito de esta ingeniería.

##### Competencias transversales

- (3) Trabajo en equipo y liderazgo

## 7. Resultados

### Competencias transversales

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Realización de prácticas de replanteo.

Se realizan prácticas de campo que consisten en el replanteo en el terreno de distintas figuras geométricas relacionadas con la Ingeniería Civil. Los alumnos, en grupo, estudian los problemas planteados en los enunciados, teniendo en cuenta los condicionantes geométricos especificados, calculando y replanteando los elementos solicitados. El grupo entrega una memoria práctica de cada una de las prácticas realizadas en las que se describen los trabajos, su resolución, los cálculos realizados y los resultados de campo obtenidos, así como una valoración del trabajo desarrollado en la práctica.

- Criterios de evaluación

Se valorará la asistencia a prácticas y la puntualidad, así como el compromiso en la realización de la tarea colectiva y la participación activa en la planificación y desarrollo de las actividades

Resultados de Aprendizaje

RA3.2 - Identificar los roles y destrezas para operar en equipos multidisciplinares con diferentes perfiles profesionales.

#### (5) Responsabilidad y toma de decisiones

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

El alumno estudiará la metodología a utilizar en la realización de los casos prácticos planteados

- Criterios de evaluación

Se valorará en las memorias presentas los resultados obtenidos

Resultados de Aprendizaje

RA5.1 - Identificar, formular y resolver problemas complejos, de manera autónoma, aplicando los principios de la disciplina.

## 8. Unidades didácticas

- INTRODUCCIÓN. CT01, CT02, CT03, CT06, 100, 102, 104, 106, 107, 108, 118
  - CONTRIBUCIÓN DE LA INGENIERÍA GEOMÁTICA AL PROYECTO, EJECUCIÓN Y CONTROL DE LAS OBRAS
  - REPLANTEO DE OBRA: INSTRUMENTACIÓN, TRABAJOS PREVIOS, MÉTODOS Y PRECISIONES
  - PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES
- ESTUDIO DEL TRAZADO EN PLANTA. CT01, CT02, CT03, CT05, 100, 102, 104, 108
  - CONSIDERACIONES GENERALES
  - CURVAS CIRCULARES: ESTUDIO DE LOS ELEMENTOS, ENLACES, CÁLCULO Y REPLANTEO
  - CURVAS DE TRANSICIÓN: CONSIDERACIONES GENERALES, ENLACES, CÁLCULO Y REPLANTEO
- ESTUDIO DEL TRAZADO EN ALZADO. CT01, CT02, CT03, CT05, 100, 102, 104, 108
  - CONSIDERACIONES GENERALES
  - PERFIL LONGITUDINAL: OBTENCIÓN DE DATOS Y REPRESENTACIÓN
  - PERFILES TRANSVERSALES: OBTENCIÓN DE DATOS Y REPRESENTACIÓN
  - PROYECTO DE RASANTE: TIPOS, CÁLCULO Y REPLANTEO
  - LA SECCIÓN TRANSVERSAL: ELEMENTOS, SECCIÓN TIPO, CÁLCULO DE PERALTES
- PRÁCTICAS DE CÁLCULO Y REPLANTEO. CT01, CT02, CT03, CT04, CT05, CT06, 100, 102, 104, 108, 118
  - Introducción al replanteo
  - Replanteo de elementos de Obra
  - Replanteo de edificaciones. Fijación de líneas urbanísticas
  - Replanteo de Obras lineales. Alineaciones en planta, secciones transversales y aristas de explanación

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	5,00	--	--	--	--	--	--	5,00	5,00	<b>10,00</b>
2	17,50	--	--	--	--	--	2,50	20,00	31,50	<b>51,50</b>
3	15,00	--	--	--	--	--	2,50	17,50	26,00	<b>43,50</b>
4	--	--	--	37,50	--	--	5,00	42,50	40,00	<b>82,50</b>
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>37,50</b>	--	--	<b>37,50</b>	--	--	<b>10,00</b>	<b>85,00</b>	<b>102,50</b>	<b>187,50</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica



## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula	1	30
(14) Prueba escrita	2	70

- Las "pruebas escritas de respuesta abierta" consistirán en resolver problemas geométricos de trazado de obras lineales. La primera prueba se realizará al finalizar la parte de planimetría de obras y la segunda al finalizar la parte de alzado de obras. Cada prueba escrita supone el 35% de la nota final y se exige alcanzar un mínimo de 3,5 puntos sobre 10 en cada una de ellas. En caso de no superar el mínimo exigido en estas dos pruebas evaluatorias o pretender mejorar alguna de las dos calificaciones, el alumno podrá presentarse a la convocatoria oficial de la asignatura y la nota quedará sustituida.

Si en la convocatoria oficial no se alcanza el mínimo exigido en alguna de las dos pruebas, la asignatura quedará suspendida con la calificación que resulte del promedio de ambas pruebas hasta una puntuación máxima de 3,5 puntos.

- La nota de prácticas correspondiente al 30% de la calificación total de la asignatura se podrá obtener durante el curso realizando las prácticas de forma correcta y contestando correctamente a las preguntas que el profesor pueda formular durante las clases de prácticas. Los alumnos que no hayan contestado correctamente y/o que no hayan realizado correctamente las prácticas deberán realizar el examen final de prácticas de la asignatura que también será de forma oral y ejecutando una de las prácticas realizadas durante el curso.

- Todos los actos evaluatorios de la asignatura son susceptibles de recuperarse. Los alumnos aprobados por curso podrán presentarse a las pruebas finales en donde podrán mejorar o bajar la calificación ya obtenida.

- Los alumnos con exención de asistencia a clase se acogerán al mismo sistema de evaluación que el resto de los alumnos. Teniendo que presentarse tanto a los exámenes escritos, como al examen oral de prácticas en donde realizaran una de las prácticas realizada durante el curso..

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	20	
Práctica Laboratorio	20	Es necesario justificar las ausencias



**1. Código:** 14332      **Nombre:** Topología General

**2. Créditos:** 6,00      **--Teoría:** 3,00      **--Prácticas:** 3,00      **Carácter:** Obligatorio

**Titulación:** 198-Grado en Matemáticas

**Módulo:** 2-Formación Específica

**Materia:** 8-Topología y Geometría Diferencial

**Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

**3. Coordinador:** Rodríguez López, Jesús

**Departamento:** MATEMÁTICA APLICADA

#### 4. Bibliografía

Introducció a la topologia

Teoría Básica de Topología General

Elementos de topología

General topology : an introduction

General topology

Topology

Topología resuelta

Problemas de topología general

General topology

Elementos de la topología general

Topology: An Introduction

Teoría y problemas de topología general

General topology

Introducción a la topología general

Topología general

Measure, Topology, and Fractal Geometry [electronic resource]

Fractal Dimension for Fractal Structures : With Applications to Finance

F. Mascaró, J. Monterde García, J. J. Nuño

Ballesteros, R. Sivera

J. F. Gálvez Rodríguez, M. A. Sánchez-Granero

E. Outerelo Domínguez, J. M. Sánchez-Abril

T. Richmond

S. Willard

Munkres, James R.

J. F. Gálvez Rodríguez, M. A. Sánchez Granero

G. Fleitas Morales

R. Engelking

R. Ayala, E. Domínguez, A. Quintero

S. Waldmann

S. Lipschutz

J. L. Kelley

J. L. Flores Dorado

J. E. Camargo García

G. Edgar

M. Fernández-Martínez, J. L. García-Guirao, M. A. Sánchez-Granero, J. E. Trinidad Segovia

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

La Topología es una rama de las matemáticas que estudia, fundamentalmente, propiedades que permanecen invariantes bajo homeomorfismos, es decir, aplicaciones biyectivas, continuas y con inversa también continua. A diferencia de la geometría clásica, centrada principalmente en cuestiones relacionadas con magnitudes, la topología se ocupa de las relaciones de proximidad entre puntos, sin tener en cuenta la distancia. Por ello, a menudo se la describe como una "geometría cualitativa".

En asignaturas previas del grado ya se han introducido conceptos como el de convergencia y el de continuidad en el contexto del espacio euclídeo real  $n$ -dimensional. No obstante, el ámbito natural, y más general, para definir estas nociones es el de espacio topológico. Así, uno de los objetivos principales de la asignatura Topología General es elevar el nivel de abstracción en el estudio de dichas nociones ya conocidas en contextos particulares, para dotarlas de un entorno teórico más amplio y riguroso. Como paso previo y motivador para el estudio de los espacios topológicos, se abordará inicialmente la teoría básica de los espacios métricos.

Por otra parte, en las prácticas de informática, mediante el uso del programa Mathematica, se profundizará en conceptos relacionados con espacios métricos y se introducirá el concepto de fractal. Además, se explicará al alumnado cómo elaborar un artículo científico mediante el sistema de composición de documentos LaTeX.

This subject is an "English Friendly Course" (EFC). As an EFC, the lecturers are willing to tutor, conduct examinations and/or accept papers in English, although classes are taught in Spanish.

##### Contextualización de la asignatura

La Topología es una materia formativa común y obligatoria en los grados en Matemáticas, debido al carácter transversal del concepto de espacio topológico en numerosas áreas de esta disciplina. Nociones tales como convergencia o continuidad suelen aparecer en Cálculo, Álgebra, Geometría, Cálculo Numérico y Probabilidad. Por tanto, es fundamental que una persona graduada en Matemáticas adquiera conocimientos y competencias en Topología.



Además, esta asignatura está íntimamente relacionada con asignaturas de cursos precedentes como Cálculo, Cálculo en Varias Variables y Variable Compleja, y proporciona una base teórica esencial para asignaturas posteriores, como Geometría Diferencial, Análisis de Fourier y Topología Algebraica.

## 6. Conocimientos recomendados

- (14314) Cálculo
- (14318) Matemática Discreta
- (14323) Cálculo en varias variables

Es fundamental tener conocimientos sobre teoría de conjuntos (unión, intersección, complementación, producto cartesiano, cardinales), funciones y relaciones de equivalencia, todos ellos vistos en la asignatura "Matemática Discreta".

También se deben comprender las nociones de sucesión, convergencia y continuidad estudiadas previamente en las asignaturas "Cálculo" y "Cálculo en varias variables".

## 7. Resultados

### Resultados fundamentales

CB1(GE) Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

FE11(ES) Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.

CB3(GE) Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB4(GE) Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CG1(GE) Poseer los conocimientos básicos y matemáticos de los distintos módulos que, partiendo de la base de la educación secundaria general, se desarrollan en la propuesta de título de Grado en Matemáticas que se presenta.

CG2(GE) Saber aplicar los conocimientos básicos y matemáticos de cada módulo a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de las matemáticas y ámbitos en que se aplican directamente.

CG4(GE) Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía en disciplinas científicas en las que las Matemáticas tienen un papel significativo.

CG5(GE) Utilizar herramientas de búsqueda y consulta de recursos bibliográficos con el fin de documentar resultados de carácter científico-técnico.

FE01(ES) Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de las matemáticas, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.

FE02(ES) Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de las matemáticas.

FE03(ES) Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.

FE04(ES) Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales, y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.

FE05(ES) Capacitar para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas.

FE06(ES) Resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.

FE08(ES) Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en matemáticas y resolver problemas.



## 7. Resultados

### Resultados fundamentales

CB2(GE) 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.

### Competencias transversales

#### (4) Comunicación efectiva

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Se realizará una práctica de informática orientada a la familiarización del alumnado con la redacción de artículos científicos en LaTeX, tomando como referencia el archivo de estilo de una revista científica. La práctica se desarrollará mediante Overleaf, una plataforma en línea para la edición colaborativa de documentos en LaTeX.

- Criterios de evaluación

El estudiantado deberá elaborar un breve artículo científico en el que se presente la resolución de un problema relacionado con los contenidos de la asignatura. Para ello, se utilizará la herramienta Overleaf para la edición colaborativa de documentos en LaTeX. El artículo deberá incluir un resumen, palabras clave, clasificación AMS, resultados teóricos relacionados y una breve bibliografía.

Resultados de Aprendizaje

RA4.2 - Desarrollar textos profesionales o informes científico-técnicos según las convenciones propias de la disciplina.

## 8. Unidades didácticas

1. Espacios métricos
  1. Introducción
  2. Espacios métricos
  3. Bolas abiertas en espacios métricos
  4. Sucesiones y convergencia en espacios métricos
  5. Continuidad en espacios métricos. Conjuntos abiertos
  6. Completitud de espacios métricos
2. Espacios topológicos
  1. Introducción
  2. Topología. Conjuntos abiertos y cerrados
  3. Base de una topología
  4. Sistema de entornos
  5. Puntos especiales en un espacio topológico
  6. Axiomas de separación
  7. Convergencia de sucesiones
3. Homeomorfismos
  1. Introducción
  2. Continuidad en espacios topológicos
  3. Homeomorfismos
4. Operaciones con espacios topológicos
  1. Introducción
  2. Subespacios topológicos
  3. Producto cartesiano de espacios topológicos
  4. Cociente de un espacio topológico
5. Compacidad
  1. Introducción
  2. Espacios topológicos compactos
  3. Compacidad en espacios métricos
6. Conexión
  1. Introducción
  2. Espacios topológicos conexos
  3. Conexión por arcos
7. Prácticas de informática
  1. Espacios métricos



## 8. Unidades didácticas

2. Fractales
3. Textos científicos con LaTeX

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

La unidad didáctica 7 está integrada por las tres prácticas de informática de la asignatura, que se realizarán con el software Mathematica y con Overleaf, una herramienta de edición colaborativa en línea de documentos LaTeX. La primera práctica se desarrollará en tres sesiones, la segunda en dos y la tercera en una.

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	7,00	--	4,00	--	--	0,00	1,00	12,00	18,00	<b>30,00</b>
2	9,00	--	7,00	--	--	0,00	1,50	17,50	25,00	<b>42,50</b>
3	3,00	--	1,50	--	--	0,00	0,75	5,25	10,00	<b>15,25</b>
4	4,00	--	2,00	--	--	0,00	0,50	6,50	10,00	<b>16,50</b>
5	4,00	--	2,00	--	--	0,00	0,75	6,75	15,00	<b>21,75</b>
6	3,00	--	1,50	--	--	0,00	0,50	5,00	15,00	<b>20,00</b>
7	--	--	0,00	--	--	12,00	1,50	13,50	7,00	<b>20,50</b>
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>30,00</b>	<b>--</b>	<b>18,00</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>12,00</b>	<b>6,50</b>	<b>66,50</b>	<b>100,00</b>	<b>166,50</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(11) Observación	6	6
(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula	2	20
(14) Prueba escrita	2	74

La evaluación será continua mediante los siguientes sistemas:

--> PRUEBAS ESCRITAS (74%). Se harán dos pruebas:

(PE1) Prueba escrita de las unidades didácticas 1 y 2 (37%): se realizará durante las horas lectivas.

(PE2) Prueba escrita de las unidades didácticas 3, 4, 5 y 6 (37%): se realizará durante el periodo sin docencia al final del primer cuatrimestre.

Para superar la asignatura se requieren al menos 3,5 puntos sobre 10 en (PE1) y (PE2).

Aunque cada prueba escrita evaluará de forma específica las unidades didácticas indicadas, debido a que muchos conceptos matemáticos se sustentan en otros, en la evaluación (PE2) aparecerán nociones correspondientes a contenidos evaluados en (PE1).

--> OBSERVACIÓN (6%).

(O) Se realizarán actividades en el aula para evaluar la comprensión de los contenidos.

La evaluación por observación no es recuperable.

--> PRUEBAS PRÁCTICAS DE INFORMÁTICA (20%). Se realizarán dos pruebas informáticas de la unidad didáctica 7 (UD7):

(PI1) Prueba de los temas 1 y 2 de la UD7 (15%).

(PI2) Prueba del tema 3 de la UD7 (5%), consistente en la elaboración de un artículo científico breve con LaTeX. Esta prueba se usará también para evaluar la competencia transversal "Comunicación efectiva".

Las evaluaciones (PI1) y (PI2) no son recuperables.

Sea N la nota ponderada, calculada mediante la siguiente fórmula, donde las calificaciones de las evaluaciones se encuentran en la escala 0-10:

$$N = (PE1)*0,37 + (PE2)*0,37 + (O)*0,06 + (PI1)*0,15 + (PI2)*0,05.$$



## 10. Evaluación

La NOTA FINAL de la asignatura se calculará del siguiente modo. Sea  $m = \min \{ PE1, PE2 \}$  el mínimo de las notas de las dos pruebas escritas.

Entonces:

- (\*) Si  $m \geq 3,5$ , la nota final es N.
- (\*) Si  $2,5 \leq m < 3,5$ , la nota final es el mínimo entre N y 4.
- (\*) Si  $m < 2,5$ , la nota final es el mínimo entre N y 3,5.

Durante el periodo no lectivo al final del cuatrimestre se realizará un acto de evaluación de recuperación en el que se podrá:

- (RPE1) Realizar una prueba escrita de las unidades didácticas 1 y 2 para sustituir la nota (PE1).
- (RPE2) Realizar una prueba escrita de las unidades didácticas 3, 4, 5 y 6 para sustituir la nota (PE2).

La nota final de quienes se presenten a la evaluación de recuperación se calculará usando la fórmula descrita anteriormente, reemplazando las notas correspondientes por las de las pruebas escritas de recuperación realizadas.

Adicionalmente, quien haya aprobado la asignatura puede concurrir al acto de evaluación de recuperación para mejorar su calificación final, solicitándolo mediante correo electrónico al profesor responsable de la asignatura. La nota final se calculará usando la nota obtenida en los actos de recuperación.

La mención de Matrícula de Honor se otorgará según el orden establecido por la nota final.

En caso de existir dudas sobre la autoría o sobre las condiciones en las que se haya realizado un acto de evaluación, el profesorado podrá requerir a las personas implicadas una explicación oral e individual de los resultados reflejados en dicho acto.

Asimismo, para quien, según la Normativa de Régimen Académico y Evaluación del Estudiantado de la UPV, tenga dispensa de la obligación de asistir a las actividades presenciales de la asignatura, se eliminará la evaluación por observación, de modo que cada una de las dos pruebas escritas tendrá un peso del 40%.

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	0	
Teoría Seminario	0	
Práctica Aula	0	
Práctica Laboratorio	0	
Práctica Informática	0	
Práctica Campo	0	



**1. Código:** 11346      **Nombre:** Tratamiento de imagen digital

**2. Créditos:** 6,00      **--Teoría:** 3,00      **--Prácticas:** 3,00      **Carácter:** Obligatorio

**Titulación:** 153-Grado en Ingeniería Geomática y Topografía

**Módulo:** 2-Común a la rama topográfica

**Materia:** 8-Fotogrametría y Teledetección

**Centro:** E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

**3. Coordinador:** Porres de la Haza, María Joaquina

**Departamento:** INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODESIA Y FOTOGAMETRÍA

#### 4. Bibliografía

Tratamiento digital de imágenes  
Digital photogrammetry  
Manual of photogrammetry

Quantitative Remote Sensing of Land Surfaces  
Digital image processing  
Digital image processing of remotely sensed data  
Digital image processing

González, Rafael C | Woods, Richard E  
Kasser, Michel  
McGlone, J. Chris | Lee, George Y.G | American  
Society for Photogrammetry and Remote Sensing  
Liang, Shunlin  
Pratt, William K.  
Hord, R. Michael  
González, Rafael C.

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

En la asignatura se describirá cómo se codifica la información espacial en una imagen digital. Se clasificarán las imágenes según sus resoluciones. Se explicarán las características y calibración de los sensores y estaciones fotogramétricas digitales empleados en la adquisición de imágenes digitales. Se detallará y pondrá en práctica metodologías para el tratamiento radiométrico y geométrico de las imágenes. Se inicia al alumno en procesos para la correspondencia y segmentación de imágenes. Se emplearán programas para el tratamiento de imágenes y se iniciará al alumno en la programación de determinados procesos para el trabajo con imágenes.

##### Contextualización de la asignatura

Asignatura de segundo curso de grado que se imparte en el primer cuatrimestre del grado en ingeniería geomática y topografía. Proporciona herramientas básicas de tratamiento de imágenes que servirán posteriormente para las asignaturas de Fotogrametría y Teledetección.

#### 6. Conocimientos recomendados

(11337) Informática  
(11348) Cartografía

#### 7. Resultados

##### Resultados fundamentales

100(ES) Diseñar y desarrollar proyectos geomáticos y topográficos.

104(ES) Determinar, medir, evaluar y representar el terreno, objetos tridimensionales, puntos y trayectorias.

105(ES) Reunir e interpretar información del terreno y toda aquella relacionada geográfica y económicamente con él.

107(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución, y gestión de procesos de medida, sistemas de información, explotación de imágenes, posicionamiento y navegación; modelización, representación y visualización de la información territorial en, bajo y sobre la superficie terrestre.

121(ES) Conocimiento, aplicación y análisis de los procesos de tratamiento de imágenes digitales e información espacial, procedentes de sensores aerotransportados y satélites.

110(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución y gestión de procesos y productos de aplicación en la sociedad de la información en el ámbito geomático.

119(ES) Conocimiento, utilización y aplicación de instrumentos y métodos fotogramétricos adecuados para la realización de cartografía.



## 7. Resultados

### Resultados fundamentales

120(ES) Conocimiento, utilización y aplicación de las técnicas de tratamiento. Análisis de datos espaciales. Estudio de modelos aplicados a la ingeniería y arquitectura.

109(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución y gestión de procesos y productos de aplicación a la ingeniería medio ambiental, agronómica, forestal y minera, en el ámbito geomático.

### Competencias transversales

#### (3) Trabajo en equipo y liderazgo

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia  
TALLER DE GEORREFERENCIACIÓN DE CARTOGRAFÍA HISTÓRICA

- Criterios de evaluación  
Mediante Rúbrica

#### Resultados de Aprendizaje

RA3.4 - Contribuir a la búsqueda de soluciones a retos o proyectos, demostrando empatía y asertividad a la hora de compartir ideas, reflexiones y argumentos en el seno del trabajo colaborativo.

#### (5) Responsabilidad y toma de decisiones

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia  
TALLER DE GEORREFERENCIACIÓN DE CARTOGRAFÍA HISTÓRICA

- Criterios de evaluación  
Mediante Rúbrica

#### Resultados de Aprendizaje

RA5.3 - Adquirir y aplicar nuevos conocimientos según sea necesario, utilizando estrategias de aprendizaje y de gestión del tiempo apropiadas.

## 8. Unidades didácticas

1. LA IMAGEN DIGITAL (105E,107E, 109E, 110E, 120E, 121E)
2. SISTEMAS DE ADQUISICIÓN DE IMÁGENES (105E,107E, 109E, 110E, 120E, 121E)
3. OPERACIONES BÁSICAS EN LA IMAGEN DIGITAL (100E, 105E,107E, 109E, 110E, 120E, 121E)
4. CORRECCIONES GEOMÉTRICAS (100E, 101E, 104E, 105E,107E, 109E, 110E, 119E, 120E, 121E))
5. CORRESPONDENCIA DE IMÁGENES (105E,107E, 109E, 110E, 120E, 121E)
6. SEGMENTACIÓN DE IMÁGENES (105E,107E, 110E, 120E, 121E)

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

La práctica 4 forma parte de las actividades realizadas dentro de un PIME en el que el alumno realizará un proyecto focalizado en un trabajo profesional de gran demanda en la actualidad.

### CONTENIDO A

TEMA 1: LA IMAGEN DIGITAL

TEMA 2: SISTEMAS DE ADQUISICIÓN DE IMÁGENES

### CONTENIDO B

TEMA 3: OPERACIONES BÁSICAS EN LA IMAGEN DIGITAL. Estadísticas básicas e histograma de una imagen. Tablas LUT y diagramas de dispersión. Transformaciones lineales de los niveles digitales de la imagen. Especificación y equalización del histograma. Introducción al uso de filtros.

### CONTENIDO C

TEMA 4: CORRECCIONES GEOMÉTRICAS. Transformaciones afines. Métodos para la corrección geométrica de una imagen. Registro y rectificación. Toma de puntos de control y ajuste MMCC. Verificación del proceso.

### CONTENIDO D

TEMA 5: CORRESPONDENCIA DE IMÁGENES

TEMA 6: SEGMENTACIÓN DE IMÁGENES

### RELACIÓN ENTRE TEORÍA Y PRÁCTICAS

TEMA 1: LA IMAGEN DIGITAL

Práctica 1: Visualización e interpretación de imágenes



## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

Programa 1: Abrir una imagen. Transformación de espacios de color

TEMA 3: OPERACIONES BÁSICAS EN LA IMAGEN DIGITAL

Práctica 2: Realce de imágenes.

Práctica 3: Filtros.

Programa 2: Información básica de una imagen.

TEMA 4: CORRECCIONES GEOMÉTRICAS

Práctica 4: Correcciones geométricas.(PIME). Taller de georreferenciación de cartografía histórica

Programa 3: Georreferenciación.

TEMA 5: CORRESPONDENCIA DE IMÁGENES

Práctica 5: Correlación de imágenes

Programa 4: Correlación de imágenes

TEMA 6: SEGMENTACIÓN DE IMÁGENES

Práctica 6: Segmentación de imágenes

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	6,00	--	--	6,00	--	--	1,00	13,00	20,00	<b>33,00</b>
2	4,00	--	--	--	--	--	1,00	5,00	3,00	<b>8,00</b>
3	6,00	--	--	10,00	--	--	2,00	18,00	30,00	<b>48,00</b>
4	6,00	--	--	8,00	--	--	2,00	16,00	30,00	<b>46,00</b>
5	4,00	--	--	4,00	--	--	1,00	9,00	15,00	<b>24,00</b>
6	4,00	--	--	2,00	--	--	1,00	7,00	12,00	<b>19,00</b>
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>30,00</b>	--	--	<b>30,00</b>	--	--	<b>8,00</b>	<b>68,00</b>	<b>110,00</b>	<b>178,00</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

### Descripción

	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(05) Trabajos académicos	1	10
(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula	2	30
(14) Prueba escrita	4	60

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN ORDINARIA

Los actos de evaluación realizados durante el curso serán:

¿ TEORÍA(T): Se harán 3 controles:

- o CONTROL1: contenido A (15%),
- o CONTROL2: contenidos B+C (30%),
- o CONTROL3: contenido D (15%)

¿ PRÁCTICAS (P). Se realizarán 2 controles prácticos (CP)

- o CP1(20%)
- o CP2(10%)

¿ TRABAJO PRÁCTICO de georreferenciación (TG) (10%)

NOTA POR CURSO=CONTROL1\*0.15 + CONTROL2\*0.3 + CONTROL3\*0.15 + CP1\*0.2 + CP2\*0.1 + TG\*0.1

No existe nota mínima para el cálculo de la NOTA POR CURSO en ningún acto de evaluación.

Los alumnos con dispensa aprobada por la CAT podrán presentarse a las 5 pruebas evaluatorias presenciales (3CONTROLES y 2CP) que se realizan a lo largo del curso y/o a las pruebas de recuperación.



## 10. Evaluación

Podrán asistir a los actos de evaluación realizados durante el curso, los alumnos que cumplan con los requisitos de asistencia marcados en la guía docente y que serán contabilizados y publicados hasta el momento del control. También podrán hacerlo aquellos que incumplan dichos requisitos, pero tengan concedida la dispensa por parte de la CAT del título.

### RECUPERACIÓN:

El día de la recuperación se realizarán 3 controles teóricos correspondientes a cada prueba realizada en el curso y un único control práctico.

Indicaciones sobre el contenido a recuperar:

Si el alumno no consigue una NOTA DE CURSO mayor o igual a 5, deberá presentarse a las pruebas suspensas durante el curso.

En el caso de las pruebas de recuperación teóricas, para el cálculo de la NOTA FINAL tras la recuperación, las notas obtenidas durante la recuperación sustituirán a las notas teóricas obtenidas durante el curso, en la fórmula de NOTA POR CURSO. En el caso de no presentarse a alguna prueba suspensa durante el curso, esa prueba promediará con 0.

En el caso de las prácticas, si durante el curso el alumno alcanza  $(CP1*0.2 + CP2*0.1 + TG*0.1) \geq 2$ , no tiene por qué presentarse al control práctico de recuperación (CPF) y las notas del curso se mantendrán en el cálculo de la nota FINAL, en el caso contrario, se presentará al control práctico de recuperación (CPF) que recogerá los contenidos de todas las prácticas y el ejercicio de georreferenciación. La nota obtenida en el control práctico final (CPF) tendrá un peso del 40% en su ponderación con las notas teóricas.

$$\text{NOTA FINAL} = \text{CONTROL1} * 0.15 + \text{CONTROL2} * 0.3 + \text{CONTROL3} * 0.15 + \text{CPF} * 0.4$$

De nuevo, no existe nota mínima para el promediado de la NOTA FINAL en ningún acto de evaluación.

El estudiantado podrá concurrir a los actos de recuperación de la asignatura, aun teniendo aprobados los actos de evaluación continua, con objeto de mejorar su calificación final. No obstante, la calificación obtenida en los actos de recuperación podrá suponer una modificación de la calificación final tanto al alza como a la baja (art. 14.9 de la NRAEE).

En las pruebas evaluativas, se podrá hacer, tras la publicación de las notas provisionales, una posterior comprobación oral para corroborar los conocimientos adquiridos en caso de dudas por parte del profesorado

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	20	
Práctica Laboratorio	20	Supone no faltar a más de 3 sesiones de prácticas en todo el curso



**1. Código:** 11367      **Nombre:** Tratamiento y gestión de datos 3D

**2. Créditos:** 6,00      **--Teoría:** 3,00      **--Prácticas:** 3,00      **Carácter:** Obligatorio

**Titulación:** 153-Grado en Ingeniería Geomática y Topografía

**Módulo:** 4-Complementos tecnológicos

**Materia:** 21-Tratamiento y Gestión de datos 3D

**Centro:** E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

**3. Coordinador:** Pardo Pascual, Josep Eliseu

**Departamento:** INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRÍA

#### 4. Bibliografía

Airborne and terrestrial laser scanning  
Topographic laser ranging and scanning : principles and processing  
Laser scanning for the environmental sciences

Vosselman, G | Maas, Hans-Gerd  
Shan, Jie | Toth, Charles K  
Heritage, George L

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

La asignatura Tratamiento y gestión de datos 3D:

1.- Proporcionará al alumno los conocimientos necesarios para entender, manipular, criticar y mejorar los sistemas de digitalización 3D a partir de tecnología de escaneado láser (LiDAR) en sus vertientes terrestre y aérea; estática y dinámica de georreferenciación directa.

2.- Adiestrará en el proceso de producción cartográfica automatizada y de levantamiento 3D, desde el dato crudo hasta la generación de productos derivados.

Se profundizará los procesos productivos siguientes: registro; generación de secciones, plantas y alzados; generación de modelos digitales de superficie y del terreno a partir de diferentes técnicas de filtrado; segmentación y clasificación automática de entidades; texturizado 3D; generación de ortoimágenes convencionales y verdaderas; y fusión e integración de datos multiespectrales y multitemporales.

3.- El alumno aprenderá las últimas tecnologías de adquisición de datos masivos milimétricos y submilimétricos con fotogrametría de objeto cercano, láser escáner; escáner de luz blanca o luz estructurada; escáner de triangulación y correlación fotogramétrica.

4.- Se reforzará la adecuación de las diferentes técnicas de adquisición de datos tridimensionales de objeto cercano y láser escáner aplicado a la industria, patrimonio y territorio.

5.- Las nubes de puntos obtenidas serán tratadas para la generación de productos digitales a partir de objetos o espacios físicos. Y sus aplicaciones en otras áreas de la ingeniería, diseño, cine, animaciones, videojuegos, etc, así como su integración en plataformas BIM.

##### Contextualización de la asignatura

Esta asignatura se estudia en cuarto curso del Grado en Ingeniería Geomática y Topografía, en donde ya se presume que el alumnado ha adquirido los conocimientos básicos de medición de coordenadas puntuales y tiene las destrezas para la edición de planos bidimensionales y tridimensionales.

#### 6. Conocimientos recomendados

- (11341) Geomorfología
- (11345) Teledetección
- (11347) Fotogrametría
- (11355) Fotogrametría y teledetección aplicadas



## 7. Resultados

### Resultados fundamentales

100(ES) Diseñar y desarrollar proyectos geomáticos y topográficos.

103(ES) Capacidad para toma de decisiones, de liderazgo, gestión de recursos humanos y dirección de equipos inter-disciplinares relacionados con la información espacial.

104(ES) Determinar, medir, evaluar y representar el terreno, objetos tridimensionales, puntos y trayectorias.

128(ES) Conocimiento, utilización y aplicación de instrumentos y métodos fotogramétricos y topográficos adecuados para la realización de levantamientos no cartográficos.

115(ES) 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.

119(ES) Conocimiento, utilización y aplicación de instrumentos y métodos fotogramétricos adecuados para la realización de cartografía.

127(ES) Conocimientos y aplicación de los métodos y técnicas geomáticas en los ámbitos de las diferentes ingenierías.

106(ES) Gestión y ejecución de proyectos de investigación desarrollo e innovación en el ámbito de esta ingeniería.

### Competencias transversales

#### (2) Innovación y creatividad

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Durante todo el curso se van a desarrollar en clase, especialmente de prácticas, diferentes supuestos reales en donde los alumnos participaran indicando los métodos más adecuados con el objeto de conseguir el éxito en el proyecto planteado.

- Criterios de evaluación

En el examen de teoría habrán preguntas vinculadas con la innovación y creatividad a la hora de definir las directrices para la ejecución de un proyecto solicitado.

Resultados de Aprendizaje

RA2.1 - Identificar nuevos retos, proyectos u oportunidades de mejora en el ámbito de la disciplina alineados con tendencias y avances futuros.

#### (3) Trabajo en equipo y liderazgo

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Toma de datos en campo

- Criterios de evaluación

No se evalúa.

Resultados de Aprendizaje

RA3.4 - Contribuir a la búsqueda de soluciones a retos o proyectos, demostrando empatía y asertividad a la hora de compartir ideas, reflexiones y argumentos en el seno del trabajo colaborativo.

## 8. Unidades didácticas

1. Introducción al escaneado láser. Aplicaciones

2. Principios de escáner láser

3. Generación de Modelos Digitales de Superficie y de Elevaciones a partir de LIDAR aerotransportado. Competencias 106 y 109

1. Práctica: Introducción a la visualización de datos LiDAR con FUSION/LDV

2. Práctica: Gestión de FUSION empleando la sintaxis propia mediante líneas de comando

3. Práctica: Recorte de zonas específicas y eliminación de puntos outlier

4. Práctica: Generación de Modelos Digitales de Superficies

4. Aplicaciones medioambientales y cartográficas. Competencias 100, 103, 104, 119 y 127

1. Práctica: Filtrado de los elementos sobre el terreno. Obtención del Modelo Digital de Elevaciones. Obtención del Modelo Digital de Superficies Normalizado

2. Práctica: Caracterización de espacios rústicos a partir de datos LiDAR aéreos. Control de calidad y análisis en entorno SIG

5. Láser escáner. Competencias 100, 103, 115, 119, 128, 09 y 13.

1. Tema 1: Láser escáner aplicado a la industria.

2. Tema 2: Láser escáner aplicado a patrimonio.

3. Tema 3: Láser escáner aplicado al territorio.

4. Práctica: Levantamiento mediante láser escáner terrestre. Viabilidad de la instrumentación, planificación, captura, registro y



## 8. Unidades didácticas

modelización.

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	1,00	--	--	--	--	--	--	1,00	10,00	<b>11,00</b>
2	4,00	--	--	--	--	--	0,10	4,10	10,00	<b>14,10</b>
3	7,00	--	--	10,00	--	--	0,20	17,20	20,00	<b>37,20</b>
4	8,00	--	--	10,00	--	--	0,20	18,20	20,00	<b>38,20</b>
5	10,00	--	--	10,00	--	--	0,10	20,10	40,00	<b>60,10</b>
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>30,00</b>	--	--	<b>30,00</b>	--	--	<b>0,60</b>	<b>60,60</b>	<b>100,00</b>	<b>160,60</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula	2	50
(14) Prueba escrita	2	50

Para la parte correspondiente a las Unidades Didácticas 1 a 4:  
Habrá un examen de teoría (30%) y un examen de prácticas (20%).

Para la Unidad Didáctica 5:  
Se realizará un examen de teoría (20%) y un examen de prácticas (30%).

La calificación final de la asignatura se obtendrá a partir de la suma de las calificaciones obtenidas en los exámenes de teoría y de prácticas en sus porcentajes correspondientes.

Para que la calificación obtenida en los exámenes de peso 30% forme parte de la calificación final y pueda sumarse a la calificación obtenida en el resto de actos evaluatorios, se tendrá que haber obtenido una calificación mínima de 4 sobre 10 en cada una de ellas. En el caso de que en alguno de los exámenes de peso 30% la calificación obtenida por el alumno sea inferior a 4 y en el caso de que la nota media final de la asignatura resulte superior a 4, la calificación final del alumno se limitará a: SUSPENSO NOTA 4.

Todos los actos evaluatorios tendrán la posibilidad de ser recuperables en las fechas oficiales definidas por la ERT.

Los alumnos con exención de obligatoriedad de asistencia aprobada por la ERT, deberán presentarse en las fechas correspondientes a las pruebas teóricas y prácticas, de manera presencial.

Cualquier intento de copia o fraude académico podrá ser objeto de sanción conforme a la Normativa de Convivencia Universitaria y Régimen Disciplinario de la UPV. Para corroborar los conocimientos adquiridos, el profesorado podrá solicitar una revisión individual de las pruebas de evaluación antes de publicar la nota de cada prueba. Dicha revisión puede contener preguntas que el estudiante debe responder en el momento de forma oral. La no asistencia a dicha revisión supondrá que la calificación final de esa prueba de evaluación sea de cero puntos.

En las pruebas evaluatorias, se podrá hacer, tras la publicación de las notas provisionales, una posterior comprobación oral para corroborar los conocimientos adquiridos en caso de dudas por parte del profesorado

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:



#### 10. Evaluación

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.
2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente. La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

#### 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	30	
Práctica Laboratorio	20	



**1. Código:** 11359      **Nombre:** Urbanismo y ordenación del territorio

**2. Créditos:** 4,50      **--Teoría:** 3,00      **--Prácticas:** 1,50      **Carácter:** Obligatorio

**Titulación:** 153-Grado en Ingeniería Geomática y Topografía

**Módulo:** 3-Tecnología Específica

**Materia:** 15-Catastro y Ordenación del Territorio

**Centro:** E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

**3. Coordinador:** Madrigal Martínez, Santiago

**Departamento:** URBANISMO

#### 4. Bibliografía

Ordenación territorial  
Elementos de ordenación urbana  
Estrategia Territorial de la Comunitat Valenciana

Los planes de ordenación del territorio en España. De la instrumentación a la gestión  
Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje de la Comunidad Valenciana

Guía básica para la redacción de planes parciales en el ámbito de la Comunidad Valenciana  
DECRET 74/2016, de 10 de juny, del Consell, pel qual s'aprova el Reglament pel qual es determina la referenciació cartogràfica i els formats de presentació dels instruments de planificació urbanística i territorial de la Comunitat Valenciana  
El planeamiento urbanístico en la Comunidad Valenciana.

Guía básica para la redacción y gestión del proyecto de reparcelación  
Land suitability and sensitivity analysis for planning apple growing in Mala s Valley, Peru  
Enhancing land planning: A quantitative review of relationships between cultural ecosystem services and peri-urban areas

Mapping the benefits and the exchange values of provisioning ecosystem services using GIS and local ecological knowledge in a high-Andean community

Gómez Orea, Domingo  
Esteban Noguera, Julio  
Generalitat Valenciana. Conselleria de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio  
Manuel Benabent F. de Córdoba

Valencia (Comunidad Autónoma). Ley de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje de la Comunidad Valenciana, 2014  
Aubán Nogués, Carlos

Generalitat Valenciana

Comunidad Valenciana Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes  
Durá Melis, Rafael  
Madrigal Martínez, Santiago| Puga-Calderon, Rodrigo J.  
Madrigal Martínez, Santiago| Gielen, Eric  
Madeleine Pierre| Miralles García, José Luis  
Gonzaga| Parra-Rondinel, Fabiola  
Madrigal-Martínez, Santiago| Puga-Calderón, Rodrigo J.| Castromonte-Miranda, Janina| Cáceres, Vladimir A.

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

Los instrumentos de planeamiento urbanístico y territorial tienen entre sus contenidos una buena parte de documentación gráfica de planos y mapas de acuerdo con el ámbito y la escala de detalle correspondiente. Para una correcta elaboración de la cartografía exigida por la normativa vigente es necesario conocer las principales características de los planes urbanísticos y territoriales. El uso de los sistemas de información geográfica (SIG) será herramienta imprescindible en la parte práctica de la asignatura. En esta línea, el uso de las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE), entendidas como el conjunto de tecnologías, políticas, estándares y recursos humanos para adquirir, procesar, almacenar, distribuir y mejorar la difusión de la información geográfica también formarán parte de la información con la que se trabajará a lo largo del cuatrimestre. En definitiva, la asignatura permitirá a los alumnos integrarse en equipos multidisciplinares encargados de la redacción de los instrumentos de planeamiento urbanístico y territorial. En el campo de la ordenación del territorio y el urbanismo la cartografía constituye uno de los elementos más importantes en la elaboración de los planes territoriales y urbanísticos. El futuro graduado en Geomática y Topografía será uno de los profesionales encargado de la elaboración de los mapas y planos exigidos en las distintas normativas. Es necesario, por tanto, que conozca cuales són los principios básicos de las disciplinas y que tipos de mapas y planos se deben realizar en cada caso.

##### Contextualización de la asignatura

El desarrollo territorial y urbanístico sostenible garantiza la ordenación equilibrada del territorio, para distribuir de manera armónica las actividades residenciales y productivas de la población, así como los servicios y equipamientos, con los criterios de garantizar la salud y la calidad de vida de las personas, facilitando el acceso a una vivienda digna y de coste asequible, la prevención de



riesgos, la conservación de los recursos naturales y la preservación de la flora y fauna natural y del paisaje. Para ello se satisfarán las demandas adecuadas y suficientes de suelo, de manera compatible con los anteriores objetivos, orientándolas de manera que se potencien asentamientos compactos, se justifique y motive racionalmente la ocupación de nuevos suelos, y se dé preferencia a la rehabilitación de edificios, la mejora de los espacios públicos urbanos y el reciclado de espacios ya urbanizados.

## 6. Conocimientos recomendados

- (11339) Técnicas de representación gráfica
- (11348) Cartografía
- (11353) Ingeniería ambiental

## 7. Resultados

### Resultados fundamentales

101(ES) Analizar, registrar y organizar el conocimiento del entorno y de la distribución de la propiedad y usar esa información para el planeamiento y administración del suelo.

105(ES) Reunir e interpretar información del terreno y toda aquella relacionada geográfica y económicamente con él.

107(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución, y gestión de procesos de medida, sistemas de información, explotación de imágenes, posicionamiento y navegación; modelización, representación y visualización de la información territorial en, bajo y sobre la superficie terrestre.

133(ES) Aptitud y capacidad para desarrollar análisis y planificación territorial y sostenibilidad territorial en el trabajo con equipos multidisciplinares.

111(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución y gestión de procesos y productos de aplicación en catastro y registro, ordenación del territorio y valoración, en el ámbito geomático.

132(ES) Conocimientos sobre: gestión catastral: aspectos físicos, jurídicos y fiscales; registro de la propiedad; tasaciones y valoraciones.

110(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución y gestión de procesos y productos de aplicación en la sociedad de la información en el ámbito geomático.

### Competencias transversales

#### (1) Compromiso social y medioambiental

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Representación cartográfica de mapas y planos sobre los aspectos sociales y medioambientales: infraestructura verde, dotaciones públicas, itinerarios ciclo peatonales, vías verdes, etc.

- Criterios de evaluación

Correcta representación y calidad del producto final cartográfico.

#### Resultados de Aprendizaje

RA1.1 - Valorar las consecuencias éticas de las decisiones a tomar en una situación concreta, considerando el impacto en la sociedad y la responsabilidad en la práctica profesional.

RA1.4 - Diseñar, desarrollar y ejecutar soluciones en el ámbito de la disciplina, que den respuesta a demandas sociales, teniendo en cuenta como referente los Objetivos de Desarrollo Sostenible y factores globales, culturales, y económicos.

## 8. Unidades didácticas

### 1. Planificación territorial

1. TA. Introducción a la ordenación del territorio, conceptos básicos, marco teórico (101 ES, 105 ES)
2. PA. Percepción del Territorio: Mapas parlantes
3. PL. Introducción a QGIS y situación del municipio en la ETCV
4. TA. El planeamiento supramunicipal (101 ES, 105 ES, 111 ES, 133 ES)
5. PA. Áreas funcionales de la ETCV: Analizar cómo afecta a mi municipio
6. TA. La cobertura del uso de la tierra: Corine Land Cover y el SIOSE (101 ES, 105 ES)
7. PA. Corine Land Cover de mi municipio. Análisis y simplificación

### 2. Sostenibilidad territorial y urbana

1. TA. La infraestructura verde: Los espacios protegidos (101 ES, 105 ES, 107 ES, 111 ES)
2. PL. Identificación de los espacios naturales protegidos del municipio de estudio
3. PA. Red Natura 2000: Analizar cómo afecta a mi municipio
4. TA. Las áreas críticas, los riesgos y el cambio climático (101 ES, 105 ES, 107 ES, 111 ES)
5. PA. PATRICOVA: Analizar cómo afecta a mi municipio

## 8. Unidades didácticas

6. PL. Identificación de los riesgos del municipio de estudio
7. TA. Los servicios ecosistémicos (101 ES, 105 ES, 107 ES, 111 ES)
8. PA. Servicios ecosistémicos: identificación
3. La aptitud territorial y urbana
  1. TA. La determinación de la aptitud del territorio a los diferentes usos (107 ES, 133 ES, 110 ES)
  2. PA. Determinación de la aptitud a los usos urbanísticos
  3. TA. Las afecciones territoriales derivadas de las infraestructuras y de los elementos naturales (101 ES, 105 ES, 132 ES)
  4. PA. Identificación de las afecciones derivadas de las infraestructuras
  5. PL. Identificación de las afecciones derivadas de los elementos naturales del territorio que afectan el área urbana del municipio de estudio
4. Planificación urbana
  1. TA. Planeamiento de ámbito municipal (101 ES, 105 ES, 133 ES, 110 ES)
  2. PA. Revisión del PGOU del municipio
  3. PA. Revisión de un plan parcial del municipio
  4. TA. La clasificación y la zonificación del suelo (105 ES, 132 ES)
  5. PL. Identificación de las zonas urbanas, urbanizables, y no urbanizables
  6. TA. Los estándares urbanísticos y la normalización de las determinaciones urbanísticas (101 ES)
  7. PA. Dotaciones urbanísticas: Identificación de los equipamientos del municipio
  8. TA. La infraestructura verde urbana (101 ES, 105 ES, 133 ES, 110 ES)
  9. PA. Dotaciones urbanísticas: Identificación de las zonas verdes y espacios libres del municipio
  10. PL. Identificación de la infraestructura verde urbana

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

Los contenidos teóricos del temario están estructurados en teoría de aula y teoría de seminario.

Los contenidos prácticos del temario se imparten en horas de teoría de seminario, práctica de aula y práctica de laboratorio. Las prácticas de laboratorio se realizan en el aula de informática.

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	3,00	3,00	1,50	1,00	--	--	0,00	8,50	30,00	<b>38,50</b>
2	5,00	3,00	3,00	3,00	--	--	4,00	18,00	10,00	<b>28,00</b>
3	2,00	3,00	1,50	1,50	--	--	0,00	8,00	10,00	<b>18,00</b>
4	5,00	6,00	1,50	2,00	--	--	4,00	18,50	30,00	<b>48,50</b>
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>15,00</b>	<b>15,00</b>	<b>7,50</b>	<b>7,50</b>	--	--	<b>8,00</b>	<b>53,00</b>	<b>80,00</b>	<b>133,00</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(09) Proyecto	1	20
(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula	3	40
(14) Prueba escrita	2	40

El método de evaluación será el siguiente:

- 2 pruebas escritas individuales: 40% de la nota final.
- 1 proyecto que se realizará a lo largo del cuatrimestre: 20% de la nota final.
- 2 pruebas individuales de práctica de aula y de práctica de laboratorio: 35% de la nota final.
- 1 prueba práctica de campo al final del cuatrimestre sobre un supuesto: 5%

En las pruebas evaluativas, se podrá hacer, tras la publicación de las notas provisionales, una posterior comprobación oral para corroborar los conocimientos adquiridos en caso de dudas por parte del profesorado.

Las pruebas individuales deben alcanzar como mínimo la nota de 4/10 para poder compensarse.



## 10. Evaluación

El procedimiento de recuperación será el siguiente:

Los alumnos que no obtengan una nota media de 4 en las pruebas escritas individuales podrán recuperarlas con la realización de una prueba de recuperación sobre las materias impartidas en la fecha reservada para la convocatoria oficial de junio.

En el caso de no obtener la nota de 4 en la media de las pruebas escritas individuales, la nota final de la asignatura será la media obtenida de las pruebas individuales de recuperación.

En esta misma prueba también se podrán recuperar las prácticas de aula y de laboratorio y/o el proyecto que el estudiante no haya superado o desee subir nota.

El estudiantado podrá concurrir a los actos de recuperación de la asignatura, aun teniendo aprobados los actos de evaluación continua, con objeto de mejorar su calificación final. No obstante, la calificación obtenida en los actos de recuperación podrá suponer una modificación de la calificación final tanto al alza como a la baja.

Evaluación para los alumnos con dispensa: podrán presentarse a la convocatoria oficial de junio y examinarse de las materias teórico prácticas de la asignatura.

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	25	
Teoría Seminario	20	
Práctica Laboratorio	20	



**1. Código:** 14324      **Nombre:** Variable Compleja

**2. Créditos:** 6,00      **--Teoría:** 3,00      **--Prácticas:** 3,00      **Carácter:** Obligatorio

**Titulación:** 198-Grado en Matemáticas

**Módulo:** 2-Formación Específica

**Materia:** 5-Análisis Matemático

**Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

**3. Coordinador:** Jornet Casanova, David

**Departamento:** MATEMÁTICA APLICADA

#### 4. Bibliografía

Un primer curso de funciones complejas  
Functions of one complex variable I  
Complex variables  
Real and complex analysis  
Problems and solutions for complex analysis  
Complex analysis  
Variable compleja

Jameson, G.J.O.  
Conway, John B.  
Ash, Robert B.  
Rudin, Walter  
Shakarchi, Rami  
Gamelin, Theodore W.  
Spiegel, Murray R. | Spiegel, Murray R. |  
Lipschutz, Seymour | Lipschutz, Seymour |  
Schiller, John J. | Schiller, John J. | Spellman,  
Dennis | Spellman, Dennis

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

El estudio de las funciones de variable compleja tiene un papel central en la titulación de matemáticas. Requiere conocimientos de funciones de varias variables reales e integración real y tiene una gran influencia en ecuaciones diferenciales ordinarias y de derivadas parciales, análisis funcional y análisis armónico y sus aplicaciones.

This subject is an "English Friendly Course" (EFC). As an EFC, the lecturers are willing to tutor, conduct examinations and/or accept papers in English, although classes are taught in Spanish. It means that this is a subject where international students with a basic level of Spanish (usually A2), who manage much better in English, are especially welcome.

##### Contextualización de la asignatura

La asignatura está en segundo curso, es obligatoria y de formación específica del Grado y del Doble Grado en Matemáticas. Se introduce la teoría de funciones de variable compleja, que es formación básica en matemáticas pero también es fundamental para entender muchos de los problemas que se estudian en ingeniería.

#### 6. Conocimientos recomendados

(14313) Álgebra Lineal y Geometría I  
(14314) Cálculo

Serán convenientes conocimientos de cálculo de funciones de varias variables y de topología analítica.

## 7. Resultados

### Resultados fundamentales

CB2(GE) 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.

FE11(ES) Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.

CB4(GE) Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

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

CG2(GE) Saber aplicar los conocimientos básicos y matemáticos de cada módulo a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de las matemáticas y ámbitos en que se aplican directamente.

CG4(GE) Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía en disciplinas científicas en las que las Matemáticas tienen un papel significativo.

CG5(GE) Utilizar herramientas de búsqueda y consulta de recursos bibliográficos con el fin de documentar resultados de carácter científico-técnico.

FE01(ES) Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de las matemáticas, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.

FE02(ES) Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de las matemáticas.

FE03(ES) Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.

FE04(ES) Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales, y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.

FE05(ES) Capacitar para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas.

FE06(ES) Resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.

FE07(ES) Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.

FE08(ES) Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en matemáticas y resolver problemas.

CB3(GE) Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

### Competencias transversales

(5) Responsabilidad y toma de decisiones

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

En las clases de prácticas de informática se realizará una prueba al finalizar cada práctica.

- Criterios de evaluación

La nota media de todas estas pruebas tendrá un peso del 20% de la nota final del estudiante y no son recuperables.

Resultados de Aprendizaje

RA5.4 - Aplicar de manera efectiva técnicas relacionadas con la búsqueda bibliográfica y el uso de fuentes de datos fiables u otros sistemas de información.

## 8. Unidades didácticas

1. El cuerpo de los números complejos
  1. Práctica 1. Propiedades básicas de números complejos.
2. Derivación compleja



## 8. Unidades didácticas

3. Series de potencias
  1. Práctica 2. Geometría de funciones de variable compleja. Derivación
4. Funciones elementales
  1. Práctica 3. Funciones elementales. El logaritmo complejo
5. Integración compleja
6. El teorema de Cauchy-Goursat y la fórmula integral de Cauchy
  1. Práctica 4. Integración compleja y fórmula integral de Cauchy
7. Aplicaciones de la fórmula integral de Cauchy
8. Series de Laurent y singularidades
9. El teorema de los residuos
  1. Práctica 5. Series de Laurent y teorema del residuo
10. Cálculo de integrales reales
  1. Práctica 6. Residuos. Integrales reales

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

Prácticas de Informática:

- Práctica 1. Propiedades básicas de números complejos (2 horas).  
 Práctica 2. Geometría de funciones de variable compleja. Derivación (2 horas).  
 Práctica 3. Funciones elementales. El logaritmo complejo (2 horas).  
 Práctica 4. Integración compleja y fórmula integral de Cauchy (2 horas).  
 Práctica 5. Series de Laurent y teorema del residuo (2 horas).  
 Práctica 6. Residuos. Integrales reales (2 horas).

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	2,00	--	1,00	--	--	2,00	0,50	5,50	7,00	<b>12,50</b>
2	3,00	--	1,00	--	--	2,00	0,50	6,50	7,00	<b>13,50</b>
3	3,00	--	2,00	--	--	0,50	0,50	6,00	7,00	<b>13,00</b>
4	3,00	--	2,00	--	--	2,00	0,50	7,50	7,00	<b>14,50</b>
5	3,00	--	2,00	--	--	0,00	0,50	5,50	7,00	<b>12,50</b>
6	4,00	--	2,00	--	--	1,00	0,50	7,50	10,00	<b>17,50</b>
7	4,00	--	2,00	--	--	1,00	0,50	7,50	10,00	<b>17,50</b>
8	4,00	--	2,00	--	--	1,50	0,50	8,00	10,00	<b>18,00</b>
9	2,00	--	2,00	--	--	1,00	0,50	5,50	10,00	<b>15,50</b>
10	2,00	--	2,00	--	--	1,00	0,50	5,50	10,00	<b>15,50</b>
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>30,00</b>	--	<b>18,00</b>	--	--	<b>12,00</b>	<b>5,00</b>	<b>65,00</b>	<b>85,00</b>	<b>150,00</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula	6	20
(14) Prueba escrita	2	80

Se realizarán 2 actos de evaluación de prueba escrita con tiempo controlado con un peso en la calificación final del 40% cada uno. Estos dos actos de evaluación tendrán su correspondiente recuperación en la fecha indicada por la escuela. Si la nota de alguna de estas pruebas fuese menor que 3,5 (sobre 10), se deberá recuperar para poder aprobar la asignatura. Si este requisito no se cumple y en cada uno de estos dos actos de evaluación se ha obtenido al menos 1 punto sobre 10, la calificación final en la asignatura será de 4 como máximo; en caso contrario, la calificación final será de 3 como máximo.

Todos los alumnos podrán presentarse a la recuperación de los 2 actos de evaluación mencionados anteriormente. En caso



## 10. Evaluación

de entregar el examen de recuperación de alguna de estas 2 pruebas, prevalecerá la nota de éste sobre la de la correspondiente prueba de evaluación ordinaria.

Las matrículas de honor se otorgarán teniendo en cuenta las notas de la evaluación continua, y no de las recuperaciones.

Al final de cada práctica de informática se planteará una breve prueba que el alumno deberá realizar. El peso de estas pruebas en total será del 20% de la calificación final. Además, serán la base para la evaluación de las competencias transversales. Estas pruebas no son recuperables.

Se podrá requerir a cualquier estudiante que explique de forma individual los resultados plasmados en cualquier acto de evaluación, lo que podría modificar la calificación en dicho acto de evaluación y en la nota final de la asignatura.

El sistema de evaluación para estudiantes con dispensa de asistencia es el mismo que el de estudiantes sin dispensa.

En caso de detección de un supuesto de fraude académico en cualquier acto de evaluación, este deberá ser motivado y documentado mediante la correspondiente acta de honestidad.

Como consecuencia académica inmediata, el acto de evaluación afectado será calificado con una puntuación de cero (0), sin perjuicio del derecho del estudiante a formular alegaciones y a interponer los recursos que procedan.

En ese caso, el profesor/a responsable de la asignatura podrá sustituir en su totalidad el sistema ordinario de evaluación por el siguiente sistema de evaluación alternativo:

1. Requerirá al estudiante la realización de una prueba de evaluación de conjunto, excluyendo la parte afectada por la incidencia. La puntuación final de la asignatura será el resultado de la evaluación ponderada por el porcentaje correspondiente al contenido de esta prueba. La parte afectada por la incidencia mantendrá la puntuación de 0 y su porcentaje original en la puntuación final.

2. Dicha prueba podrá tener carácter oral y deberá respetar los principios de objetividad y proporcionalidad. En caso de no aplicar el sistema de evaluación alternativo, se aplicará íntegramente el sistema ordinario previsto en la guía docente.

La aplicación de estas medidas es independiente, en su caso, de la posible incoación de un procedimiento disciplinario conforme a la normativa universitaria vigente

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	100	
Teoría Seminario	100	
Práctica Aula	100	
Práctica Laboratorio	0	
Práctica Informática	100	
Práctica Campo	0	