



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

En esta asignatura se presentan los conceptos básicos de la tecnología de Bases de Datos en general y de Bases de Datos Relacionales en particular. Además, también se presenta una metodología de diseño de BD relacionales. Las habilidades más concretas que se quieren desarrollar con la asignatura son las siguientes:

- Identificar los componentes y funciones de un SGBD
- Describir los componentes del Modelo Relacional de Datos
- Distinguir las restricciones de integridad en un Esquema Relacional
- Interpretar un Esquema Relacional
- Usar un SGBD
- Analizar un requisito de consulta a una BD Relacional
- Resolver un requisito de consulta a una BD Relacional
- Analizar los requerimientos de información de un sistema de información
- Diseñar una BD Relacional
- Conocer las particularidades de las BD cartográficas

Contextualización de la asignatura

La asignatura "Bases de Datos" es una materia esencial para cualquier estudiante, ya que las bases de datos son elementos clave en la mayoría de los sistemas de información. 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

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.



7. Resultados

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), 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	20,00
2	6,00	--	--	14,00	--	--	1,50	21,50	40,00	61,50
3	2,00	--	--	2,00	--	--	0,50	4,50	3,00	7,50
4	14,00	--	--	14,00	--	--	3,00	31,00	40,00	71,00
TOTAL HORAS	30,00	--	--	30,00	--	--	7,00	67,00	93,00	160,00

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



10. Evaluación

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.

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: 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 : problema. 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
Peris Fajarnés, Guillermo
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:

- Formación básica en Planos Acotados y manejo de una herramienta CAD.
- Desarrollar en el alumno su capacidad de visión espacial, necesaria para la interpretación y ejecución de planos y mapas.
- Manejar adecuadamente y con rigor una herramienta de CAD para la realización de los ejercicios.
- Tener unas nociones claras de las capacidades de una herramienta CAD, Modelado 3D, Impresión 2D e Impresión 3D.
- Proporcionar al alumno bases en la representación gráfica de la información.
- El alumno deberá aprender a exponer una idea o concepto de manera gráfica utilizando cuantos medios disponga. Primará la calidad, la capacidad de Innovación.

Se espera que los estudiantes adquieran visión espacial y capacidad de representar elementos en el sistema de planos acotados, así como calcular la pendiente del terreno y diseño de rutas sobre ese terreno. Al ser topógrafos es imprescindible que desde un inicio sepan interpretar planos con curvas de nivel y representar en ellos elementos.

Contextualización de la asignatura



La asignatura en el contexto de la necesidad de conocimientos relacionados con el Grado en Ingeniería y Geomática cubre tres aspectos fundamentales:

1. La Introducción de las bases del manejo de planos en el sistema de representación más utilizado en el ámbito profesional que es el Sistema de Planos Acotados.
2. La formación relativa a la necesidad de conocer las herramientas informáticas esenciales para la representación gráfica es el denominado Dibujo Asistido por Ordenador (CAD o DAO).
3. La capacidad de analizar problemas complejos mediante su análisis, planteamiento y definición, analizando y relacionándolos con restos futuros, especialmente los sociales y ambientales.

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.

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 son entre otros 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.

- 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.

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



7. Resultados

Competencias transversales

- 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 definir cómo realizar un estudio de impacto en la zona escogida para realizar una explanación.
- Criterios de evaluación
La elaboración del documento deberá estar razonada y justificada. 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.

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.)
 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. UUD6. APLICACIÓN TRANSVERSAL DE LA REPRESENTACIÓN GEOGRÁFICA EN EL SISTEMA DE PLANOS ACOTADOS MEDIANTE DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR

8. Unidades didácticas

1. RA19. Comprender y aplicar los fundamentos de 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 en 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 en 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 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	7,50
2	2,50	3,00	3,00	0,00	--	--	1,00	9,50	15,00	24,50
3	2,50	3,00	4,00	0,00	--	--	3,00	12,50	20,00	32,50
4	2,50	3,00	4,00	0,00	--	--	--	9,50	20,00	29,50
5	2,50	3,00	4,00	0,00	--	--	3,00	12,50	20,00	32,50
6	2,50	3,00	0,00	15,00	--	--	3,00	23,50	20,00	43,50
TOTAL HORAS	15,00	15,00	15,00	15,00	--	--	10,00	70,00	100,00	170,00

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

Pruebas Durante el Curso (Evaluación Ordinaria para Todos los Alumnos)

Durante el periodo lectivo, el alumno podrá superar la asignatura a través de las siguientes actividades evaluables:

- Bloque Teoría (60%)
 - o Se realizarán dos pruebas parciales, cada una con un peso del 30%.
 - o La nota mínima exigida en cada una de las pruebas será de 4,0 puntos.
 - o Cada prueba contará con una oportunidad de recuperación adicional durante el curso, permitiendo así dos intentos por parcial.
- Bloque CAD (30%)
 - o Se realizarán dos pruebas prácticas, cada una con un peso del 15%.
 - o La media de ambas constituirá la nota final del bloque CAD.
 - o No se establece un mínimo por prueba, pero sí se requiere una media mínima de 4,0 para superar el bloque.
- Trabajo (10%)
 - o El alumno deberá presentar un trabajo individual o en grupo, que tendrá un peso del 10% en la nota final.

La calificación final se obtendrá aplicando los pesos correspondientes a cada bloque:

- 60% Teoría (mínimo 4,0)
- 30% CAD (mínimo 4,0)
- 10% Trabajo.

La asignatura se considerará superada con una calificación final igual o superior a 5,0.

Condiciones Especiales según el Desempeño

- Si el alumno obtiene una nota inferior a 4,0 en el bloque de Teoría o en el de CAD, la calificación final será la media

10. Evaluación

ponderada con un máximo de 4,0 puntos, aun cuando la suma ponderada sea superior.

- Si el alumno obtiene más de un 4,0 en ambos bloques (Teoría y CAD), pero la media ponderada final es $< 5,0$, se considerará la asignatura como no superada, y se accederá al régimen de evaluación por recuperación, pudiendo mantener las notas de bloques individuales en los que se haya obtenido al menos 4,0.

Evaluación en Recuperación

Podrán optar a la convocatoria de recuperación:

- Los alumnos que hayan realizado las pruebas durante el curso.
- Los alumnos exentos, aunque no hayan realizado todas las pruebas previas.
- No podrán recuperar los alumnos que no hayan cumplido la asistencia mínima ni los alumnos que no se hayan presentado a alguna de las pruebas ordinarias sin causa justificada formalmente.

Estructura de la Evaluación en Recuperación

- Prueba global de Teoría: 60%
- Prueba global de CAD: 30%
- Entrega de todos los ejercicios del curso en sustitución del trabajo: 10%

Condiciones para Superar la asignatura

- Se requiere obtener una nota mínima de 4,0 puntos en los bloques de Teoría y de CAD.
- Si se cumplen los mínimos, la calificación final será la media ponderada de los tres bloques.
- Si no se alcanzan los mínimos, la calificación final será la media ponderada con un máximo de 4,0 puntos.

Normas de Obligado Cumplimiento

- Las comunicaciones se realizarán exclusivamente mediante el correo institucional. El alumno deberá identificarse correctamente y mantener un tono respetuoso.
- La identificación clara de los ejercicios entregados es obligatoria. Ejercicios sin identificar no serán evaluados.
- Una caligrafía de difícil comprensión a criterio de dos profesores diferentes supondrá el suspenso del ejercicio presentado.
- No se permite el uso de móviles u otros dispositivos electrónicos durante las pruebas. Tener uno de estos dispositivos consigo, aunque esté apagado, podrá suponer el suspenso automático de la asignatura con la calificación de cero.
- El intercambio no autorizado de archivos o su detección implicará una calificación de cero en la asignatura.
- Los alumnos deberán asistir a las pruebas facilitando la revisión de elementos o accesorios tales como gafas, pendientes, relojes y otros. Facilitar la revisión de orejas para comprobar auriculares obligatorio

Dado el uso potencial de dispositivos de espionaje indetectables, el profesorado podrá:

- o Realizar revisiones exhaustivas durante los exámenes.
- o Solicitar defensas orales individuales y aleatorias de respuestas entregadas, en caso de duda o de forma general.

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:** 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>
1	10,00	--	--	10,00	--	--	2,00	22,00	30,00	52,00
2	2,00	--	--	6,00	--	--	1,00	9,00	15,00	24,00
3	18,00	--	--	14,00	--	--	3,00	35,00	45,00	80,00
TOTAL HORAS	30,00	--	--	30,00	--	--	6,00	66,00	90,00	156,00

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, 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 evaluará como Examen/defensa oral.

Teoría: Este bloque supone el 50% de la nota final. Estos exámenes se evalúan por el sistema de Prueba Escrita.

Prácticas: Esta parte es el 40% del total. Las prácticas se evalúan por el sistema de Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula mediante examen.

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 establecerá un tiempo --mediante examen y/o entrega de documento escrito--para la recuperación de las prácticas. Asimismo, 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 hacer una defensa oral de los resultados aportados. En los cuestionarios y los casos serán evaluados solamente los tests en polifomat en este caso tendrán un valor del 10% de la nota final.

11. Porcentaje máximo de ausencia



11. Porcentaje máximo de ausencia

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



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	4,50
2	1,50	--	--	--	--	--	--	1,50	6,00	7,50
3	3,00	3,00	--	--	--	--	--	6,00	6,00	12,00
4	5,20	5,80	--	--	--	--	--	11,00	15,00	26,00
5	0,00	2,50	--	22,50	--	--	--	25,00	45,00	70,00
TOTAL HORAS	11,20	11,30	--	22,50	--	--	--	45,00	75,00	120,00

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

Descripción

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

<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
4	30
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 (2 puntos)

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 (siempre que cada una de las dos partes superen los 4 puntos) más la notas de prácticas, $\text{Nota Prueba 1} \cdot 0.30 + \text{Nota Prueba 2} \cdot 0.40 + \text{Nota de Prácticas}$.

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, será la realización de un examen final de teoría (70% de la nota), así como de un examen de prácticas (30%), el mismo día que el de la prueba de recuperación.

11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	25	
Práctica Laboratorio	15	



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 - Anquela Julián, Ana

Belén - Garrido Villén, Natalia

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 nivelación. 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.

6. Conocimientos recomendados



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¿

- 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)

8. Unidades didácticas

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
TOTAL HORAS	30,00	--	--	30,00	--	--	11,60	71,60	90,25	161,85

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	2	25
(05) Trabajos académicos	3	7,5
(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula	2	10
(14) Prueba escrita	3	50
(09) Proyecto	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 5%

PARTE 3 LEVANTAMIENTO

Proyecto 7,5 %

Exámen oral 15%

PARTE 4 RED

Trabajo académico 2,5%

Examen oral 10%



10. Evaluación

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.

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: 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	12,00
2	2,00	--	--	2,00	--	--	--	4,00	8,00	12,00
3	2,00	--	--	2,00	--	--	--	4,00	7,50	11,50
4	6,00	--	--	6,00	--	--	--	12,00	20,00	32,00
5	1,00	--	--	1,00	--	--	2,00	4,00	5,00	9,00
6	5,00	--	--	5,00	--	--	--	10,00	12,00	22,00
7	2,00	--	--	2,00	--	--	--	4,00	9,00	13,00
8	6,00	--	--	8,00	--	--	2,00	16,00	14,00	30,00
9	2,00	--	--	0,00	--	--	--	2,00	6,00	8,00
10	2,00	--	--	0,00	--	--	2,00	4,00	8,00	12,00
TOTAL HORAS	30,00	--	--	30,00	--	--	6,00	66,00	95,50	161,50

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.

Habrà 5 prácticas, 3 seminarios y un trabajo académico final . La ASISTENCIA a prácticas es OBLIGATORIA y la ausencia supondrà 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 supondrà 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).

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



10. Evaluación

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.

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:** 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 FOTOGRAMETRÍA

4. Bibliografía

Tratamiento digital de imágenes	González, Rafael C Woods, Richard E
Digital photogrammetry	Kasser, Michel
Manual of photogrammetry	McGlone, J. Chris Lee, George Y.G American Society for Photogrammetry and Remote Sensing
Quantitative Remote Sensing of Land Surfaces	Liang, Shunlin
Digital image processing	Pratt, William K.
Digital image processing of remotely sensed data	Hord, R. Michael
Digital image processing	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 ecualización 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	33,00
2	4,00	--	--	--	--	--	1,00	5,00	3,00	8,00
3	6,00	--	--	10,00	--	--	2,00	18,00	30,00	48,00
4	6,00	--	--	8,00	--	--	2,00	16,00	30,00	46,00
5	4,00	--	--	4,00	--	--	1,00	9,00	15,00	24,00
6	4,00	--	--	2,00	--	--	1,00	7,00	12,00	19,00
TOTAL HORAS	30,00	--	--	30,00	--	--	8,00	68,00	110,00	178,00

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	2	30
(14) Prueba escrita	4	60

La NOTA FINAL es la media ponderada de la de TEORÍA (T) y de PRÁCTICAS (P), calculada al acabar todos los actos de recuperación. $NOTA\ FINAL = 0,6 \cdot T + 0,4 \cdot P$

TEORÍA(T): Se harán 4 controles: CONTROL1: contenido A (15%), CONTROL2: contenidos A+B, (15%) CONTROL3: contenidos B+C (15%), CONTROL4: contenidos C+D (15%). La NOTA FINAL de T se obtendrá de la media de los 4 controles.

PRÁCTICAS (P). Se realizarán dos controles prácticos (CP) y un caso práctico de georreferenciación (TG): $CP1(20\%) + CP2(10\%) + TG(10\%)$

RECUPERACIÓN: Los alumnos que tras promediar la teoría y las prácticas no obtengan la nota de 5, podrán presentarse a la recuperación dónde se examinarán de los controles teóricos (1,2,3 y 4) con calificación menor a 5 y a un único examen práctico, que recogerá los contenidos de todas las prácticas, si la nota promedio de prácticas (P) es inferior a 5. No se puede recuperar el caso práctico de georreferenciación.

Los alumnos con la excepción de asistencia aprobada por la ERT, deberán presentarse a las cuatro pruebas teóricas realizadas durante el curso o a la recuperación para superar la parte teórica. Lo alumnos en esta situación, podrán acudir a una prueba final de prácticas, que recogerá los contenidos de todas las prácticas.



10. 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 NRAEA).

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: 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

Elements of photogrammetry with applications in GIS

Fotogrametría práctica : tutorial Photomodeler

Introduction to modern photogrammetry

Fotogrametría digital. Vol. 1, Antecedentes, fundamentos, procedimientos automáticos de orientación

Manual of photogrammetry

Digital Photogrammetry [electronic resource] : A Practical Course

Luhmann, Thomas

Luhman, Thomas | Robson, Stuart | Kyle,

Stephen | Boehm, Jan

Kraus, Karl

Lerma García, José Luis

Wolf, Paul R.

Cueli Pópez, Jorge Tomás

Mikhail, Edward M.

Schenk, Toni

Henriksen, Soren W

Linder, Wilfried.

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 geospaciales 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: Proyecto fotogramétrico aéreo.
8. Práctica 2: Planificación del vuelo fotogramétrico.
9. Práctica 3: Proyecto fotogramétrico de objeto cercano.

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	6,00
2	4,00	--	--	--	--	--	--	4,00	12,00	16,00



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	6,00	--	--	0,00	--	--	2,00	8,00	12,00	20,00
4	6,00	--	--	0,00	--	--	0,00	6,00	12,00	18,00
5	6,00	--	--	--	--	--	--	6,00	12,00	18,00
6	6,00	--	--	0,00	--	--	2,00	8,00	12,00	20,00
7	0,00	--	--	12,00	--	--	2,00	14,00	6,00	20,00
8	--	--	--	4,00	--	--	--	4,00	6,00	10,00
9	--	--	--	14,00	--	--	2,00	16,00	8,00	24,00
TOTAL HORAS	30,00	--	--	30,00	--	--	8,00	68,00	84,00	152,00

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	2	40
(14) Prueba escrita	2	50

La calificación final de la asignatura será la suma de las notas de teoría (50%) y prácticas de laboratorio (50%).

- TEORÍA: Se realizarán dos exámenes (25% cada uno) que podrán ser de preguntas tipo test, problemas y/o preguntas de respuesta abierta.

- PRÁCTICAS: Habrá dos exámenes de prácticas correspondiente a la prácticas 1 y 3 (20% cada uno), y un trabajo académico correspondiente a la práctica 2 (10%).

No hay nota mínima en ninguno de los exámenes ni en el trabajo, pero es obligatorio realizar todas las pruebas. La nota final de la asignatura será la suma de las notas obtenidas en las cinco pruebas evaluativas. 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 exámenes realizados en la evaluación por curso, a elección del alumno. El trabajo académico (10 %) no tiene recuperación. La nota obtenida en la parte recuperada se empleará 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 el trabajo en las mismas fechas que el resto de alumnos, o (2) realizar una prueba final conjunta de teoría y de prácticas en la fecha del examen oficial.

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:** 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 geode). 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 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 una infografía 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. ANAMORFOSIS. 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

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	3,00	3,00	3,00	0,00	--	--	1,00	10,00	13,00	23,00
2	1,00	1,00	1,00	0,00	--	--	0,50	3,50	4,50	8,00
3	--	0,00	--	7,00	--	--	0,50	7,50	10,00	17,50
4	--	0,00	0,00	6,00	--	--	0,50	6,50	18,00	24,50
5	5,00	5,00	5,00	0,00	--	--	2,00	17,00	23,00	40,00
6	4,00	4,00	4,00	0,00	--	--	2,00	14,00	20,00	34,00
7	2,00	2,00	2,00	0,00	--	--	1,00	7,00	3,00	10,00
8	--	--	0,00	2,00	--	--	0,50	2,50	3,00	5,50
TOTAL HORAS	15,00	15,00	15,00	15,00	--	--	8,00	68,00	94,50	162,50

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

TEORÍA Y PROBLEMAS (TA+PA+TS) Se evaluará en 3 controles (CT). La **NOTA FINAL** de **TEORÍA Y PROBLEMAS** es el valor medio de los tres controles. Si la media de los tres controles no está aprobada, se podrán recuperar los 3 controles por separado en una prueba final de recuperación. La nota final de **TEORÍA Y PROBLEMAS**, tras la recuperación, será la media de los tres controles y supondrá el 70% de la nota final de la asignatura.

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

PRÁCTICAS DE LABORATORIO (PL) Se realizan 3 prácticas durante el curso con sus correspondientes controles (CP). La nota final de PL es el valor medio de los tres controles prácticos. Si la media de los tres controles no está aprobada, se podrán recuperar las 3 prácticas por separado en una prueba final de recuperación. La nota final de PL, tras la recuperación, será la media ponderada de los tres controles prácticos (Ponderaciones: CP1 6%, CP2 6% y CP3 3%; total 15%). Supondrá el 15% de la nota final de la asignatura.

Para fomentar el estudio continuo, durante el curso se realizarán tareas que podrán sumar puntuación extra a cada una de las prácticas.

PROYECTO: Durante el curso el alumno deberá realizar un proyecto individual denominado "Elaboración de un mapa topográfico", basado en los conceptos tratados en las clases teóricas y prácticas y evaluado según rúbrica. No hay recuperación del proyecto individual: Elaboración de un mapa topográfico. Supondrá el 15% de la nota final de la asignatura.

La calificación del ACTA será el valor de las notas finales de **TEORÍA Y PROBLEMAS**, **PL** y **PROYECTO**, con sus pesos correspondientes.

Pesos: **TEORÍA Y PROBLEMAS** (70%), **PL** (15%), **PROYECTO** (15%)

Los alumnos con dispensa podrán presentarse a las 6 pruebas evaluatorias presenciales (3 CT y 3PL) que se realizan a lo largo del curso y/o a las pruebas de 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 (art. 14.9 de la NRAEA).



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:** 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 CARTOGRAFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRÍA

4. Bibliografía

Prácticas de reproducción cartográfica
Elementos de cartografía

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

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

Imprescindible un nivel nativo de comprensión del español así como un nivel mínimo de C1 en el lenguaje hablado y escrito. 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. 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

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



7. Resultados

Competencias transversales

(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	18,00
2	6,00	--	--	6,00	--	--	--	12,00	15,00	27,00
3	12,00	--	--	12,00	--	--	--	24,00	50,00	74,00
4	2,00	--	--	2,00	--	--	--	4,00	6,00	10,00
5	4,00	--	--	4,00	--	--	--	8,00	13,00	21,00
TOTAL HORAS	30,00	--	--	30,00	--	--	--	60,00	90,00	150,00

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	60
(05) Trabajos académicos	15	40

Salvo el primero de los temas de teoría (Introducción) el resto de temas se desarrollan mediante tecnología inversa. El alumno dispone de todo el temario en un fichero pdf, de manuales, páginas web y de guías en formato digital y libre. El profesor en la clase anterior plantea un problema, trabajo o proyecto que con la ayuda de los alumnos y tras haber estudiado en casa el tema correspondiente, se resolverá en el aula.

Las tres pruebas objetivas a realizar son de carácter eliminatorio de materia y con el mismo peso cada una (20% cada una x 3 = 60%). Los trabajos de prácticas tienen el mismo peso cada uno.

Las prácticas a realizar son:

- Diseño, simbolización y rotulación de un fragmento del MTN25.
- Percepción
- Fenómenos geográficos
- Variables visuales y propiedades perceptivas
- Color
- Simbolización
- Rotulación
- Generalización
- Representación del relieve

A medida que se realicen las prácticas y las pruebas objetivas el alumno tendrá constancia de la nota que tiene en cada momento y del progreso que está llevando. El alumno será responsable de su progreso y tendrá la posibilidad de enmendar un mal resultado con las demás pruebas que quedasen pendientes.

Los alumnos exentos de asistencia a clase tienen el mismo sistema de evaluación.

El profesor realizará otra prueba de recuperación para todos aquellos alumnos que no hayan superado la asignatura a lo largo del curso. El examen de recuperación consistirá en una prueba objetiva con preguntas referentes a cualquiera de las materias impartidas en las clases teóricas y prácticas.

El sistema de evaluación es continuo y acumulativo, por tanto el alumno puede suspender una prueba evaluatoria de las muchas que hay a lo largo del curso y aprobar compensando la nota con el resto de pruebas. Si tras todas las pruebas evaluatorias el alumno no supera la asignatura tiene la prueba final. A dicha prueba final pueden concurrir los alumnos que no hayan aprobado la asignatura o los que quieran recuperar o subir nota en una de las pruebas escritas. La nota obtenida será su nota definitiva.

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.

11. Porcentaje máximo de ausencia

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



- 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	Olaya, Víctor
SIG. Sistemas de información geográfica	Gutiérrez Puebla, Javier
Principles of geographical information systems	Burrough, Peter A.
Tecnología de los sistemas de información geográfica	Moldes Teo, F. Javier
Sistemas de Información Geográfica	Santos Preciado, José Miguel
Sistemas de información geográfica : iniciación a ARCMAP	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 q anteriores. También con Diseño y Producción Cartográfica que se imparte en el mismo cutrimestre. 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
TOTAL HORAS	30,00	--	--	30,00	--	--	--	60,00	90,00	150,00

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.

11. Porcentaje máximo de ausencia

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



- 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 muy 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.

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.

- Criterios de evaluación

Mediante la entrega de una memoria escrita y un control por cada práctica realizada.

Resultados de Aprendizaje



7. Resultados

Competencias transversales

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 (10/09/2025-08/10/2025) - B (05/02/2026-05/03/2026)
2. Tratamiento de mediciones A (15/10/2024-26/11/2025) - B (12/03/2026-30/04/2026)
3. Sistemas de referencia A (03/12/2025-07/01/2026) - B (07/05/2026-28/05/2026)

PRÁCTICAS INDIVIDUALES

- 1) Introducción a Matlab, radios de curvatura y conversión de coordenadas 5% - A (10/09/2025-02/10/2025) - B (06/02/2026-27/02/2026)
- 2) Conversión de incrementos de coordenadas 10% A (08/10/2025-16/10/2025) - B (06/03/2026-13/03/2026)
- 3) Obtención y empleo de información astrogeodésica 5% A (22/10/2025-06/11/2025) - B (27/03/2026-01/04/2026)
- 4) Tratamiento de mediciones 10% A (19/11/2025-20/11/2025) - B (17/04/2026-24/04/2026)
- 5) Transformaciones entre sistemas de referencia 10% A (03/12/2025-08/05/2026) - B (08/05/2026-22/05/2026)

PROYECTO EN GRUPO

Compensación de una red a partir de mediciones clásicas y vectores GPS 10 % A (17/12/2025-07/01/2026) - B (29/05/2026-01/06/2026)

<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	57,00
2	10,00	--	--	10,00	--	--	2,00	22,00	35,00	57,00
3	10,00	--	--	10,00	--	--	2,00	22,00	35,00	57,00



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>
TOTAL HORAS	30,00	--	--	30,00	--	--	6,00	66,00	105,00	171,00

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%.

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 ALUMNOS 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.

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: 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 Infraworks) (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	6,20
10	9,00	--	--	--	--	--	0,30	9,30	8,00	17,30
11	--	--	--	13,00	--	--	0,00	13,00	20,00	33,00
12	--	--	--	2,00	--	--	0,00	2,00	10,00	12,00
TOTAL HORAS	30,00	--	--	15,00	--	--	1,90	46,90	70,00	116,90

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.

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: 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

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
9. Contaminación acústica
10. Energías renovables

II. EVALUACIÓN AMBIENTAL

- El Estudio de Impacto Ambiental (EslA): concepto y legislación aplicable
- Estructura y componentes de un EslA. Inventario.
- Métodos de valoración cualitativa: matrices de interacción e importancia. Evaluación de alternativas.
- 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

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	40,75
2	7,50	7,50	3,75	0,00	--	--	2,00	20,75	25,00	45,75
3	--	--	--	7,50	--	--	3,00	10,50	25,00	35,50
TOTAL HORAS	15,00	15,00	7,50	7,50	--	--	7,00	52,00	70,00	122,00

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. Se ofrecerá la posibilidad de recuperación parcial de este trabajo práctico, de modo que suponga el total previsto de recuperabilidad (70%). Consistirá en una nueva entrega parcial, en donde se permitirá al alumno completar o corregir la información ya presentada 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 evaluativas 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 suponer una modificación de la calificación original tanto al alza como a la baja, excepto en casos excepcionales que determine el profesorado.

Las competencias transversales se evaluarán mediante test específico con la herramienta Poliformat (u otra similar) y supondrán una bonificación extra de la nota. Será imprescindible haberlo realizado para obtener una matrícula de honor.

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.

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:** 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.

6. Conocimientos recomendados

(11332) Cálculo
(11333) Álgebra
(11334) Métodos matemáticos



6. Conocimientos recomendados

- (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)

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



8. Unidades didácticas

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
TOTAL HORAS	15,00	7,50	7,50	15,00	--	--	10,00	55,00	80,00	135,00

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 pruebas escritas de respuesta abierta y a las preguntas del minuto, 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 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, donde se evidencie que se han adquirido los objetivos de aprendizaje de la asignatura. El peso de esta prueba se corresponde con un 40%.

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.



10. Evaluación

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.

11. Porcentaje máximo de ausencia

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



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, S. - Puga-Calderon, Rodrigo J.

Madrigal Martínez, Santiago - Gielen, Eric
Madeleine Pierre - Miralles García, José Luís
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) y de programas de dibujo asistido por ordenador (CAD) serán herramientas imprescindibles 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.

Contextualización de la asignatura

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.

6. Conocimientos recomendados

(11339) Técnicas de representación gráfica



6. Conocimientos recomendados

- (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. FUNDAMENTOS BÁSICOS DE LA ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

1. Introducción a la ordenación del territorio (101 ES, 105 ES)
2. El sistema territorial: subsistemas (101 ES, 105 ES)
3. La infraestructura verde del territorio (101 ES, 105 ES, 107 ES, 111 ES)
4. La valoración del medio físico y natural: la aptitud territorial a los usos urbanísticos (107 ES, 133 ES, 110 ES)
5. El marco legal e institucional: la organización administrativa y las afecciones territoriales (101 ES, 105 ES, 132 ES)
6. La planificación sectorial (132 ES, 101 ES, 107 ES)
7. El planeamiento de ámbito supramunicipal: la estrategia territorial de la CV, los planes de acción territorial, las actuaciones territoriales estratégicas y los planes generales mancomunados (107 ES, 133 ES, 110 ES)

2. RELACIÓN DE PRÁCTICAS DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

1. Fuentes de información estadística y cartográfica. Las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDEs) (101 ES, 105 ES, 132 ES)
2. La Infraestructura Verde (101 ES, 105 ES, 107 ES, 111 ES)
3. La determinación de la aptitud del territorio a los diferentes usos (107 ES, 133 ES, 110 ES)
4. Las afecciones territoriales derivadas de las infraestructuras y de los elementos naturales (101 ES, 105 ES, 132 ES)

3. FUNDAMENTOS BÁSICOS DEL URBANISMO

1. Introducción al urbanismo (101 ES)
2. El planeamiento urbanístico: la cartografía en el planeamiento (105 ES, 132 ES)
3. Planeamiento de ámbito municipal: ordenación estructural y ordenación pormenorizada (101 ES, 105 ES, 133 ES, 110 ES)
4. Elementos básicos de la forma urbana: indicadores y parámetros urbanísticos (105 ES, 132 ES, 107 ES)

8. Unidades didácticas

5. La gestión urbanística: programación y ejecución de las actuaciones urbanísticas (110 ES, 133 ES)
6. Los estándares urbanísticos y la normalización de las determinaciones urbanísticas (101 ES)
4. RELACIÓN DE PRÁCTICAS DE URBANISMO
 1. La referenciación y los formatos de presentación de la cartografía de planificación urbanística (105 ES, 133 ES)
 2. La distribución de competencias entre administraciones en materia de urbanismo (101 ES, 132 ES)
 3. Manejo de la documentación cartográfica de un plan general estructural (105 ES, 132 ES)
 4. La cartografía catastral y el registro de la propiedad (132 ES)
 5. Cálculo de las determinaciones mínimas de un Plan Parcial (133 ES, 110 ES)
 6. Los informes urbanísticos municipales (107 ES, 111 ES, 110 ES)

9. Método de enseñanza-aprendizaje

Algunos contenidos del temario se tratarán directamente en las actividades de seminario, practica de laboratorio (informática) y práctica de aula.

Dentro del proyecto PYME A 19-20/147 ETSIGCT LA DELIMITACIÓN DE LA PROPIEDAD, la asignatura realizará una tara sobre el ESTUDIO DEL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO.

El alumno analizará la información urbanística correspondiente al área de estudio para identificar en qué zona de ordenación urbanística está incluida la zona de trabajo y a partir de esto, determinará la normativa que le es aplicable y extraerá los índices urbanísticos que le corresponden. Se realizará un informe urbanístico con la información recopilada.

<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	5,00	0,00	0,00	--	--	4,00	16,50	30,00	46,50
2	0,00	2,50	3,75	3,75	--	--	0,00	10,00	10,00	20,00
3	7,50	5,00	0,00	0,00	--	--	4,00	16,50	30,00	46,50
4	0,00	2,50	3,75	3,75	--	--	0,00	10,00	10,00	20,00
TOTAL HORAS	15,00	15,00	7,50	7,50	--	--	8,00	53,00	80,00	133,00

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	20
(14) Prueba escrita	2	60

El método de evaluación será el siguiente:

- 2 pruebas escritas individuales al final de cada unidad didáctica: 60% 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 laboratorio al final de cada unidad didáctica: 15% de la nota final.
- 1 prueba práctica de campo al final del cuatrimestre sobre un supuesto: 5%

Para poder aprobar la asignatura se ha de obtener en las pruebas escritas individuales una nota media de 4. Si la nota es inferior a 4 no se hará la media con el resto de las notas.

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 laboratorio y/o el proyecto que el estudiante no haya superado o desee subir nota.

Evaluación alternativa para los alumnos con dispensa: podrán presentarse a la convocatoria oficial de junio y examinarse de las materias teórico prácticas de la asignatura.



11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	25	
Teoría Seminario	20	



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.
ArcGIS Pro Manual

Ariza López, Francisco Javier
AENOR
Consejo Superior Geográfico
Allen, David W.
Franz Pucha-Cofrep

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 utilizarán 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 TOPOLOGICA. (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	92,00
2	8,00	--	--	6,00	--	--	2,00	16,00	15,05	31,05
3	8,00	--	--	--	--	--	2,00	10,00	35,00	45,00
TOTAL HORAS	30,00	--	--	30,00	--	--	8,00	68,00	100,05	168,05

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.

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.

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: 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, Serie: Textos. Vol. 27 (2023), 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 Romáezn, 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
Linear algebra and its applications	Lay, David C.
Álgebra lineal con métodos elementales	Merino González, Luis M.
Matrix analysis and applied linear algebra	Meyer, Carl D.
Linear algebra : a modern introduction	Poole, David
Álgebra y geometría lineal	Raya, Andre¿s

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 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. Se pretende introducir al estudiante en el uso del lenguaje matemático, que asimile los conceptos necesarios para comprender las demostraciones de los resultados, y que pueda 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 del segundo y Álgebra Lineal y Geometría III del 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.

This subject is an "English Friendly Course" (EFC). As an EFC, the lecturers are willing to tutor, conduct examinations and/or



6. Conocimientos recomendados

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/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/Prácticas de aula/Visionado de videoapuntes: 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 videoapuntes.

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. Repaso de conjuntos
 4. Definición de 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
 2. Matriz escalonada reducida por filas



8. Unidades didácticas

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
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

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,



9. Método de enseñanza-aprendizaje

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	6,00
2	1,00	--	1,00	--	--	1,00	--	3,00	4,00	7,00
3	1,00	--	0,00	--	--	1,00	1,00	3,00	5,00	8,00
4	2,00	--	1,00	--	--	1,00	--	4,00	6,00	10,00
5	2,00	--	1,00	--	--	1,00	1,00	5,00	9,00	14,00
6	2,00	--	1,00	--	--	1,00	--	4,00	6,00	10,00
7	4,00	--	2,00	--	--	1,00	1,50	8,50	13,00	21,50
8	6,00	--	6,00	--	--	2,00	2,50	16,50	25,50	42,00
9	3,00	--	1,00	--	--	2,00	1,00	7,00	11,00	18,00
10	8,00	--	4,00	--	--	2,00	3,00	17,00	26,50	43,50
TOTAL HORAS	30,00	--	18,00	--	--	12,00	10,00	70,00	110,00	180,00

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 $NFA \geq 5$, $F < 2,5$ y el estudiante no se presenta a la Recuperación, la calificación final de la asignatura será de 4,5 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:

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

Si un estudiante ha perdido el derecho a ser evaluado en un acto de evaluación por aplicación de la Normativa de convivencia



10. Evaluación

universitaria y de régimen disciplinario de la UPV, no podrá acogerse a la EC y se le evaluará mediante una prueba final correspondiente a toda la asignatura.

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.

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: 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

Salas, Saturnino L.

Montesinos, Vicente

Stewart, James

Boas, Ralph P. (Ralph Philip)

Bartoll Arnau, Salud

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 como se ofrece en Bachillerato. En todo caso, se repasarán los conceptos y las técnicas básicas.

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 2h 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.

<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	10,00
2	3,00	--	2,00	--	--	1,00	1,00	7,00	15,00	22,00
3	4,00	--	2,00	--	--	1,00	1,00	8,00	12,00	20,00
4	7,00	--	5,00	--	--	5,00	1,00	18,00	15,00	33,00
5	4,00	--	3,00	--	--	2,00	1,00	10,00	18,00	28,00
6	3,00	--	2,00	--	--	1,00	1,00	7,00	15,00	22,00
7	4,00	--	2,00	--	--	2,00	1,00	9,00	18,00	27,00
8	3,00	--	1,00	--	--	0,00	1,00	5,00	10,00	15,00
TOTAL HORAS	30,00	--	18,00	--	--	12,00	8,00	68,00	109,00	177,00

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 resolución de problemas y al desarrollo de la habilidad de demostrar resultados novedosos. Llamaremos (C) al promedio de las notas obtenidas; el seguimiento del comportamiento y participación de los alumnos se tendrá en cuenta para mejora de 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%). A la nota de esta parte la denotaremos por (P). Al final del cuatrimestre se realizará, en tiempo y forma explicitado por la escuela, un examen que cubrirá todo lo estudiado en TA y PA y que llamaremos (E). Este examen será recuperable también en las fechas puestas 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 llegar a los mínimos de (E) o (C), pero NF es mayor o igual que 5, y el estudiante no se presenta a la recuperación, entonces su nota final será 4.5.

Todos los estudiantes podrán presentarse al Examen de Recuperación, con nota (R). La nota de este examen sustituirá en la fórmula anterior a las notas (E) y (C). De esta forma la nota final para 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, que deberán solicitarlo con al menos 3 días hábiles antes de la fecha de la prueba mediante el procedimiento que establezca el profesor.



10. Evaluación

En su caso, las Matrículas de Honor serán asignadas siguiendo las calificaciones obtenidas al final de todos los actos de evaluación, incluida la recuperación.

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 Universitat Politècnica de València, no podrá acogerse a la evaluación continua y deberá realizar una prueba final correspondiente a toda la asignatura. Este mismo criterio de evaluación se aplica a los alumnos con dispensa de asistencia.

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: 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 los futuros Graduados en Matemáticas adquieran los conocimientos, las destrezas y capacidades básicas para entender, definir y tratar fenómenos aleatorios y la incertidumbre que estos llevan asociada de manera formal y aplicada.

La asignatura es introductoria a la Ciencia Estadística y en ella se imparten los fundamentos de la misma. Se inicia con los fundamentos de la Estadística y comprende técnicas y procedimientos esenciales de Estadística Descriptiva que permiten describir las características y regularidades de una muestra, sintetizando la información que esta contiene. A continuación, se introducen los Conceptos Básicos del Cálculo de Probabilidades, ofreciendo la posibilidad al alumno 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.

Contextualización de la asignatura

La asignatura es crucial para un Graduado en Matemáticas, que debe tener conocimientos sólidos de Estadística para poder analizar datos obtenidos en condiciones de incertidumbre y obtener la información que les permitan conocer y mejorar los procesos de los que serán responsables en un futuro y para la toma de decisiones. Sobre los conceptos que se imparten en la asignatura se deberán apoyar 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 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.

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 de 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)



8. Unidades didácticas

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

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
TOTAL HORAS	30,00	--	18,00	--	--	12,00	7,75	67,75	90,00	157,75

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	40
(14) Prueba escrita	2	60

El sistema de evaluación continua consistirá en realizar 2 exámenes parciales de teoría y problemas de respuesta abierta (TA+PA) y 5 pruebas objetivas (TA+PA+PI). Estas últimas se llevarán a cabo en las sesiones de prácticas informáticas durante el curso y tendrán un peso sobre la nota del 40%. El primer examen parcial de teoría y problemas tendrá un peso del 25% y se realizará a mitad de semestre (en horas lectivas). El segundo examen parcial también de teoría y problemas tendrá un peso del 35% y se realizará en la fecha del examen oficial. Para aprobar la asignatura será requisito indispensable obtener un mínimo de 4 en la nota promedio de los dos parciales. La asignatura se superará si la suma de los resultados obtenidos en las pruebas escritas, y las pruebas objetivas con sus respectivas ponderaciones y limitaciones dé una nota igual o mayor que 5.

La fórmula de cálculo de la nota final de la asignatura será: $NF = (Nota\ examen_1(TA+PA)) * 0,25 + (Nota\ examen_2(TA+PA)) * 0,35 + (media\ 5\ pruebas(50\%TA+PA, 50\%PI)) * 0,4 \geq 5$

Requisito: $((Nota\ examen_1(TA+PA)) * 0,25 + (Nota\ examen_2(TA+PA)) * 0,35) / 0,6 \geq 4$

El reparto porcentual de la nota entre TA, PA y PI será: TA+PA=80% y PI=20%.

El alumnado que no hayan superado la asignatura mediante la evaluación continua, o que quieran subir nota, podrán realizar un examen de recuperación en la fecha oficial. Se podrá recuperar el 100% de la asignatura. El alumnado puede decidir a qué partes de la asignatura se presenta para recuperar o subir nota: examen parcial 1, examen parcial 2 o recuperar las 5 pruebas



10. Evaluación

objetivas (mediante un único examen de prácticas global).

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). Debido a las necesidades de organización del examen (tamaño del aula, profesores que asisten al examen, fotocopias, etc.), el estudiantado que desee presentarse, deberá avisar utilizando el canal oficial que así defina el profesor con al menos 4 días hábiles de antelación.

En caso de no alcanzarse, tras la recuperación, la nota mínima de 4 exigida en la nota promedio de los dos parciales, se obtendrá la nota final del alumno de acuerdo con las ponderaciones establecidas, fijándose una nota final máxima alcanzable de 4,5.

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.

Para el alumnado con dispensa de asistencia a clase, el sistema de evaluación será igual al presencial, con la única diferencia de que las 5 pruebas objetivas se podrán realizar online de forma no presencial, a través de PoliformaT y tendrán que realizar los exámenes parciales y la recuperación del examen final (si procede) de forma presencial y en las fechas oficiales.

El fraude intencionado en un acto de evaluación implicará la calificación de este con cero puntos, sin perjuicio de las medidas disciplinarias que puedan derivarse. 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.

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	La asistencia a las prácticas informáticas se controlará mediante el envío por parte del alumno del test PoliformaT correspondiente . Las consecuencias de no cumplir con la ausencia máxima serán calificados con un 0 por cada ausencia a una práctica
Práctica Campo	0	c



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	14,00
2	15,00	--	9,00	--	--	4,00	2,00	30,00	40,00	70,00
3	8,00	--	3,00	--	--	6,00	2,00	19,00	40,00	59,00
4	5,00	--	6,00	--	--	0,00	1,00	12,00	20,00	32,00
TOTAL HORAS	30,00	--	18,00	--	--	12,00	5,00	65,00	110,00	175,00

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".

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: 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. EDOs implícitas. Soluciones singulares.
 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.



8. Unidades didácticas

5. Aplicaciones a la modelización.
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
TOTAL HORAS	30,00	--	18,00	--	--	12,00	8,00	68,00	110,00	178,00

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. La Evaluación Continua (EC) se basará en la realización de: 2 exámenes de Teoría y Problemas/Cuestiones (TP1 y TP2) y 1 examen de Práctica Informática (PI).

2. En período lectivo se realizarán los siguientes exámenes: TP1 (40%) y PI (20%).

3. Después del período lectivo se realizará TP2 (40%).



10. Evaluación

4. La nota final del curso con la EC (NFC-EC) se calculará mediante la fórmula:

$$\text{NFC-EC} = 0.4 * \text{TP1} + 0.2 * \text{PI} + 0.4 * \text{TP2}.$$

Se aprobará la asignatura mediante EC si $\text{TP1} \geq 3$, $\text{TP2} \geq 4$ y $\text{NFC-EC} \geq 5$. En caso contrario, para aprobar, se debe realizar el Examen de Recuperación (ER).

5. El ER podrá constar de Teoría, Problemas/Cuestiones y/o un Test de los contenidos de todo el curso. Este examen lo realizarán quienes no cumplan que $\text{NFC-EC} \geq 5$ y quienes, habiendo obtenido una $\text{NFC-EC} \geq 5$, deseen mejorar su calificación final de la asignatura. El ER constará de dos partes TP1 y TP2. El alumno podrá responder a las partes que considere oportunas, pero al menos a P1 si $\text{TP1} < 3$ y P2 si $\text{TP2} < 4$. Las notas obtenidas en la recuperación sustituirán a las correspondientes en la fórmula NFC-EC.

6. Instrucciones precisas sobre los actos de evaluación se darán in situ. No se podrá utilizar ningún tipo de herramienta (dispositivos electrónicos, programas software, servicios web, etc.) que no se indique explícitamente. El uso de cualquier material no autorizado puede resultar en la descalificación del examen.

7. Los estudiantes que deseen presentarse al ER para mejorar su calificación final, deben solicitarlo al profesor responsable de la asignatura con al menos 3 días de antelación por correo electrónico.

Evaluación alternativa.

El alumno al que el centro le haya autorizado a acogerse a la Dispensa de Asistencia deberá:

- * comunicárselo al profesor cuanto antes;
- * tener tutorías regulares con el profesor;
- * realizar las tareas que el profesor le asigne en las tutorías.

Para su evaluación, realizará las mismas pruebas que los demás alumnos, salvo quizás en casos excepcionales que el profesor deberá valorar.

Si un estudiante 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 Universitat Politècnica de València, no podrá acogerse a la evaluación continua y se le evaluará mediante una prueba final correspondiente a toda la asignatura.

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	0	
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	32,00
2	2,00	--	2,00	--	--	0,00	1,00	5,00	8,00	13,00
3	5,00	--	3,00	--	--	0,00	2,00	10,00	14,00	24,00
4	3,00	--	3,00	--	--	0,00	1,00	7,00	10,00	17,00
5	2,00	--	2,00	--	--	0,00	2,00	6,00	9,00	15,00
6	5,00	--	3,00	--	--	12,00	2,00	22,00	30,00	52,00
7	6,00	--	2,00	--	--	0,00	2,00	10,00	17,00	27,00
TOTAL HORAS	30,00	--	18,00	--	--	12,00	12,00	72,00	108,00	180,00

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.- Instrucciones precisas sobre los actos de evaluación se darán in situ. No se podrá utilizar ningún tipo de herramienta (dispositivos electrónicos, programas software, servicios web, etc.) que no se indique explícitamente. El uso de cualquier material o herramienta no autorizada puede resultar en la expulsión del examen y una calificación de 0 en dicho acto de evaluación.

2.- Se llevarán a cabo dos exámenes parciales, uno durante el período lectivo (P1) y otro al finalizar el período lectivo (P2), que en conjunto tienen un valor del 65% de la nota total (NT).

3.- Las prácticas de Aula Informática son las que aparecen enumeradas en "Unidades Didácticas -> 5. Grafos". La evaluación de Aula Informática consistirá en un examen de prácticas (EXAI) con un 25% de NT y dos test (TAI) con un peso total del 10% de NT.

4.- La NT se calcula como $NT = 0.25 * P1 + 0.40 * P2 + 0.25 * EXAI + 0.1 * TAI$. El alumno estará aprobado si $P2 \geq 3$ y $NT \geq 5$. En caso contrario, deberá presentarse al examen de recuperación.

5.- El examen de recuperación constará de 3 partes: P1, P2 y TAI. El alumno podrá responder a las partes que considere oportunas pero obligatoriamente a P2 si no obtuvo al menos un 3. Las notas obtenidas en la recuperación sustituirán a las correspondientes en la fórmula de NT.

6.- Es obligatorio realizar todos los actos de evaluación, excepto la recuperación si $P2 \geq 3$ y $NT \geq 5$. Si no hay una justificación adecuada de la no asistencia al acto de evaluación, la calificación será un 0.

7.- Los estudiantes con $NT \geq 5$ que deseen presentarse a la recuperación para mejorar su calificación final, deben solicitarlo al profesor responsable de la asignatura con al menos 3 días de antelación por correo electrónico. Pueden presentarse a cualquiera de las partes de la recuperación o a todas, y las notas obtenidas en cada parte sustituirán a las correspondientes en la fórmula de NT.

Evaluación alternativa.

El alumno al que el centro le haya autorizado a acogerse a la Dispensa de Asistencia deberá:

* comunicárselo al profesor cuanto antes;



10. Evaluación

* tener comunicación regular con el profesor y realizar las tareas que se le indiquen.

Para su evaluación, realizará las mismas pruebas que los demás alumnos, salvo quizás en casos excepcionales que el profesor deberá valorar.

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: 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	12,00
2	7,00	--	5,00	--	--	--	1,00	13,00	18,00	31,00
3	8,00	--	4,00	--	--	--	1,00	13,00	20,00	33,00
4	6,00	--	4,00	--	--	--	1,00	11,00	16,00	27,00
5	6,00	--	3,00	--	--	--	1,00	10,00	12,00	22,00
6	--	--	--	2,00	--	--	0,20	2,20	5,00	7,20
7	--	--	--	2,00	--	--	0,20	2,20	5,00	7,20
8	--	--	--	2,00	--	--	0,20	2,20	3,00	5,20
9	--	--	--	2,00	--	--	--	2,00	3,00	5,00
10	--	--	0,00	2,00	--	--	0,20	2,20	3,00	5,20
11	--	--	0,00	2,00	--	--	0,50	2,50	3,00	5,50
TOTAL HORAS	30,00	--	18,00	12,00	--	--	6,30	66,30	94,00	160,30

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 única 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.

11. Porcentaje máximo de ausencia



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 Ampère-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 día, 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. PRÁCTICA_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	9,00
7	4,00	--	2,00	--	--	--	1,00	7,00	9,00	16,00
8	4,00	--	1,00	--	--	--	1,00	6,00	9,00	15,00
9	2,00	--	2,00	--	--	--	1,00	5,00	6,00	11,00
10	1,50	--	1,50	--	--	--	1,00	4,00	5,00	9,00
11	2,50	--	1,50	--	--	--	1,00	5,00	6,00	11,00
12	2,00	--	1,00	--	--	--	1,00	4,00	5,00	9,00
13	1,50	--	1,50	--	--	--	1,00	4,00	5,00	9,00
14	--	--	--	2,00	--	--	0,20	2,20	3,00	5,20
15	--	--	--	2,00	--	--	0,20	2,20	3,00	5,20
16	--	--	--	2,00	--	--	--	2,00	3,00	5,00
17	--	--	--	2,00	--	--	--	2,00	3,00	5,00
18	--	--	0,00	2,00	--	--	0,20	2,20	3,00	5,20
19	--	--	0,00	2,00	--	--	0,50	2,50	3,00	5,50
TOTAL HORAS	30,00	--	18,00	12,00	--	--	14,10	74,10	96,00	170,10

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	7	75

La evaluación se realizará mediante:

- Una única 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.
- 6 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).

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



11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Práctica Informática	0	OBLIGATORIA)
Práctica Campo	0	



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, álgebra, 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.

Semanalmente, en las prácticas de aula (1 hora), 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	16,00
2	4,00	--	4,00	--	--	0,00	2,00	10,00	10,00	20,00
3	2,00	--	2,00	--	--	0,00	1,00	5,00	6,00	11,00
4	8,00	--	4,00	--	--	4,00	4,00	20,00	25,00	45,00
5	3,00	--	2,00	--	--	2,00	2,00	9,00	18,00	27,00
6	3,00	--	2,00	--	--	2,00	2,00	9,00	18,00	27,00
7	8,00	--	4,00	--	--	2,00	4,00	18,00	15,00	33,00
TOTAL HORAS	30,00	--	18,00	--	--	12,00	17,00	77,00	102,00	179,00

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

Se definen los siguientes actos de evaluación.

- Durante el curso:

+ 1 acto de evaluación de tipo test (1 punto). Este acto lo conformará un test que incidirá sobre conceptos teórico-prácticos.

+ 2 actos de evaluación de tipo Prueba Práctica de Informática, una de 1 punto y otra de 2 puntos. Estos actos 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.

- En el periodo específico de evaluación al final del cuatrimestre:

+ 1 acto de evaluación de tipo prueba Escrita (2 puntos). Este acto lo conformará un conjunto de cuestiones/problemas.

+ 1 acto de evaluación de tipo Prueba Práctica de Informática (4 puntos). Este acto 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 punto 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.



10. Evaluación

Todo acto de evaluación tiene su correspondiente recuperación. La calificación obtenida en cada recuperación sustituye a la calificación original SIEMPRE.

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.

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.

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: 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

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

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

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 finanzas

<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	52,00
2	16,00	--	8,00	--	--	8,00	2,00	34,00	28,00	62,00
3	4,00	--	2,00	--	--	0,00	2,00	8,00	28,00	36,00
TOTAL HORAS	30,00	--	18,00	--	--	12,00	6,00	66,00	84,00	150,00

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%

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: 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: Peris Manguillot, Alfredo

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

La asignatura se centra en los elementos clásicos de cálculo de funciones de varias variables reales, incluyendo límites, continuidad, diferenciabilidad, 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 de Matemáticas.

Se precisa haber superado la asignatura de Cálculo de primer curso. Partiendo de una introducción intuitiva de los conceptos, ofreceremos los conceptos y resultados de forma rigurosa. El objetivo de la asignatura es proporcionar una sólida base en cálculo para 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.

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 segundo curso (tercer 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 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. 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.
 2. Diferencial de una función de varias variables.
 3. Aplicaciones de la diferenciabilidad.
3. Teoremas de función inversa e 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 de segundo orden.
4. Extremos locales y multiplicadores de Lagrange.
 1. Extremos locales de campos escalares.
 2. Multiplicadores de Lagrange.

9. Método de enseñanza-aprendizaje

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

- Práctica 1: Gráficas, curvas y superficies de nivel.
- Práctica 2: Derivadas parciales, gradiente y matriz diferencial.
- Práctica 3: Introducción a los trabajos en equipo.
- Práctica 4: Derivadas de orden múltiple y derivación implícita.
- Práctica 5: Cálculo de extremos.
- 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
TOTAL HORAS	30,00	--	18,00	--	--	12,00	8,00	68,00	100,00	168,00

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	2	80
(11) Observación	1	10
(05) Trabajos académicos	1	10

Evaluación continua mediante 1 control durante el periodo lectivo, correspondiente al primer tema y el segundo, con un peso del 40%, y un examen correspondiente al tema 3 y tema 4, con peso de un 40%. Esta evaluación que se completa con un 20% de peso de la parte correspondiente a prácticas informáticas, desglosado por la evaluación de las prácticas realizadas en clase (10%), y trabajo académico en equipo (10%). Al finalizar el plazo docente los alumnos tendrán la opción de hacer una prueba de recuperación. En esta prueba de recuperación se podrá recuperar hasta el 80% de la materia del curso, correspondiente al control y el examen. Quienes tengan suspendida una parte, en la recuperación se considerará la mejor nota obtenida entre la anterior y la de recuperación. Es posible presentarse en la recuperación a una parte aprobada, pero en ese



10. Evaluación

caso prevalecerá la nota obtenida en la recuperación.

El sistema de evaluación alternativa para estudiantes con dispensa de asistencia consistirá en la realización de las prácticas informáticas en, a lo sumo, una semana desde la realización presencial por estudiantes sin dispensa, a excepción de la práctica 6 que deberá realizarse in situ. Los exámenes presenciales de la asignatura también deben realizarse como estudiantes sin dispensa.

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	25	Se valorará positivamente la asistencia al 100% de las prácticas
Práctica Campo	0	



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 estudian los rudimentos de 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

Cálculo de Varias Variables, Topología conjuntista



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

Todas estas pruebas tendrán 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	12,50
2	3,00	--	1,00	--	--	2,00	0,50	6,50	7,00	13,50
3	3,00	--	2,00	--	--	0,50	0,50	6,00	7,00	13,00
4	3,00	--	2,00	--	--	2,00	0,50	7,50	7,00	14,50
5	3,00	--	2,00	--	--	0,00	0,50	5,50	7,00	12,50
6	4,00	--	2,00	--	--	1,00	0,50	7,50	10,00	17,50
7	4,00	--	2,00	--	--	1,00	0,50	7,50	10,00	17,50
8	4,00	--	2,00	--	--	1,50	0,50	8,00	10,00	18,00
9	2,00	--	2,00	--	--	1,00	0,50	5,50	10,00	15,50
10	2,00	--	2,00	--	--	1,00	0,50	5,50	10,00	15,50
TOTAL HORAS	30,00	--	18,00	--	--	12,00	5,00	65,00	85,00	150,00

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 4 (sobre 10), se deberá recuperar para poder aprobar la asignatura; si este requisito no se cumple, la calificación final en la asignatura será, como máximo, de 4.5. Todos los alumnos podrán presentarse a la recuperación de los 2 actos de evaluación mencionados anteriormente. En caso 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.



10. Evaluación

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.

El sistema de evaluación para estudiantes con dispensa de asistencia es el mismo que el de estudiantes sin dispensa.

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	



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]
The elements of integration and Lebesgue measure [electronic resource]
Integración múltiple y vectorial

Advanced calculus of several variables
Principios de Análisis Matemático
Introduction to classical real analysis
Analysis II
Lebesgue integration and measure

Apostol, Tom M.
Bartle, Robert Gardner
Bonet Solves, Jose; Calvo Roselló, Vicenta; Peris Manguillot, Alfred; Rodenas Escribá, Francisco
Edwards, C.H.
Rudin, Walter
Stromberg, Karl R.
Tao, Terence
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	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
TOTAL HORAS	30,00	--	18,00	--	--	12,00	8,00	68,00	100,00	168,00

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	2	80
(11) Observación	1	10
(05) Trabajos académicos	1	10

Evaluación continua mediante 1 control durante el periodo lectivo, correspondiente al primer tema y el segundo, con un peso del 40%, y un examen correspondiente al tema 3 y tema 4, con peso de un 40%. Esta evaluación se completa con un 20% de peso de la parte correspondiente a prácticas informáticas, desglosado por la evaluación de las prácticas realizadas en clase (10%), y trabajo académico en equipo (10%). Al finalizar el plazo docente los alumnos tendrán la opción de hacer una prueba de recuperación. En esta prueba de recuperación se podrá recuperar hasta el 80% de la materia del curso, correspondiente al control y el examen. Quienes tengan suspendida una parte, en la recuperación se considerará la mejor nota obtenida entre la anterior y la de recuperación. Es posible presentarse en la recuperación a una parte aprobada, pero en ese caso prevalecerá la nota obtenida en la recuperación.

El sistema de evaluación alternativa para estudiantes con dispensa de asistencia consistirá en la realización de las prácticas informáticas en, a lo sumo, una semana desde la realización presencial por estudiantes sin dispensa, a excepción de la práctica 6 que deberá realizarse in situ. Los exámenes presenciales de la asignatura también deben realizarse como estudiantes sin dispensa.

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	25	Se valorará positivamente la asistencia al 100% de las prácticas
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 a 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>
1	10,00	--	6,00	--	--	4,00	2,00	22,00	22,00	44,00
2	10,00	--	6,00	--	--	5,00	3,00	24,00	22,00	46,00
3	2,00	--	2,00	--	--	1,00	1,00	6,00	18,00	24,00
4	8,00	--	4,00	--	--	2,00	2,00	16,00	20,00	36,00
TOTAL HORAS	30,00	--	18,00	--	--	12,00	8,00	68,00	82,00	150,00

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
(01) Examen/defensa oral

<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.

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: 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

Groups and symmetry

Un curso de álgebra

Finite group theory

Álgebra

Introducción al álgebra

Introducción al álgebra : soluciones

A course on group theory

Group theory : course notes

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

Abstract Algebra

Applied abstract algebra

Contemporary abstract algebra

Armstrong, M. A. (Mark Anthony)

Navarro, Gabriel

I.M. Isaacs

Hungerford, Thomas W.

Delgado, Félix.

Delgado, Félix.

Rose, John S.

Milne, J. S.

The GAP Group

D.S. Dummit; R.M. Foote

D. Joyner; R. Kreminski; J. Turisco

Gallian, Joseph A.

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. Teoría de Sylow
5. Anillos. Anillos de polinomios.

9. Método de enseñanza-aprendizaje

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

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

Práctica 2: Grupos permutaciones.

Práctica 3: Grupos abstractos.

Práctica 4: Homomorfismos de grupos.

Práctica 5: Teoría de Sylow.



9. Método de enseñanza-aprendizaje

Práctica 6: Acto de evaluación de las 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	10,00	--	5,00	--	--	4,00	--	19,00	30,00	49,00
2	5,00	--	3,00	--	--	2,00	--	10,00	18,00	28,00
3	5,00	--	3,00	--	--	2,00	0,00	10,00	20,00	30,00
4	4,00	--	3,00	--	--	2,00	0,00	9,00	15,00	24,00
5	6,00	--	4,00	--	--	2,00	0,00	12,00	25,00	37,00
TOTAL HORAS	30,00	--	18,00	--	--	12,00	0,00	60,00	108,00	168,00

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 dos actos de evaluación de prueba escrita (C1 y C2) con un peso en la calificación final del 40% cada uno de ellos. En las prácticas de laboratorio, los estudiantes realizarán trabajos en grupo (que consistirán en la resolución de ejercicios) y serán evaluados con un peso del 10% (P1); parte de dicha evaluación podrá obtenerse a partir de la exposición oral de la resolución de algunos de los problemas planteados. También se realizará un acto de evaluación (P2), con un peso del 10%, que consistirá en una prueba individual escrita de respuesta abierta y/o tipo test de los contenidos de las prácticas de laboratorio.

Se considera que un alumno ha aprobado la asignatura si $C1 \geq 4$, $C2 \geq 4$ y el valor $F = 0.4 * C1 + 0.4 * C2 + 0.1 * P1 + 0.1 * P2$, es mayor o igual que 5. En este caso, la nota final de la asignatura será F.

En otro caso:

- El alumno debe presentarse obligatoriamente a un examen de recuperación final R sobre los contenidos de una de las dos pruebas (C1 o C2) o de las dos.
- Las notas obtenidas en este examen sustituirán a las notas C1 y/o C2, y la nota F se recalculará mediante la fórmula anterior teniendo en cuenta los nuevos valores.
- La asignatura quedará aprobada si se satisfacen las condiciones antes indicadas, con los nuevos valores de C1, C2 y F, siendo F la nota final de la asignatura.
- Si $C1 < 4$ ó $C2 < 4$, la nota final de la asignatura se calculará según la siguiente fórmula: $\min(4.5, F)$.
- Si $C1 \geq 4$, $C2 \geq 4$ y $F < 5$, la nota final de la asignatura será F.

Si un alumno desea subir nota, entonces debe presentarse al acto de evaluación R y deberá avisar al profesor con un mínimo de 4 días de antelación a la realización de dicha prueba.

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

- Los contenidos de teoría y prácticas de aula se evaluarán mediante las pruebas escritas C1 y C2 (y el correspondiente acto de recuperación R, si procede).
- Los contenidos de prácticas de laboratorio se evaluarán de la siguiente manera:
 - * La nota P1 se obtendrá mediante la entrega de trabajos (ejercicios), igual que el resto de alumnos. Se permitirá, en este punto, que los trabajos sean realizados individualmente.
 - * El acto de evaluación P2 se realizará conjuntamente con el resto de alumnos.
- Los criterios de calificación serán los mismos que los aplicados a los alumnos sin dispensa de asistencia.

11. Porcentaje máximo de ausencia



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: 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

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

Computational Geometry : Algorithms and Applications

Triangulations: Structures for Algorithms and Applications

F. Mascaró, J. Monverde García, J. J. Nuño

Ballesteros, R. Sivera

Gálvez Rodríguez, José Fulgencio

E. Outerelo Domínguez, J. M. Sánchez-Abril

T. Richmond

S. Willard

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

M. de Berg, O. Cheong, M. van Kreveld, M.

Overmars

J. De Loera

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 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 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, precisamente, elevar el nivel de abstracción en el tratamiento de estos conceptos topológicos, ya conocidos en contextos particulares, para dotarlos de un entorno teórico más amplio y riguroso. Como paso previo y motivador para el estudio de los espacios topológicos, se abordará primero la teoría básica de 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. Asimismo, se realizará una breve iniciación a la Topología y la Geometría Computacional. Además, se explicará al alumnado cómo se prepara 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 un contenido formativo común y obligatorio en todos los grados de Matemáticas. Esto se debe a que el concepto de espacio topológico es transversal a todas las áreas de las matemáticas, ya que 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 posea nociones y competencias en esta disciplina.

Además, esta asignatura está íntimamente relacionada con asignaturas de cursos precedentes como Cálculo, Cálculo en Varias Variables y Variable compleja. También servirá como base para 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



7. Resultados

Resultados fundamentales

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.

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, utilizando como referencia un archivo de estilo de una revista científica. La práctica se desarrollará mediante el uso de Overleaf, un editor en línea de LaTeX.

- Criterios de evaluación

El estudiantado deberá redactar un artículo científico breve, centrado en algún concepto tratado en la asignatura. Para ello, se utilizará la herramienta Overleaf, que permite la edición colaborativa de documentos en LaTeX. El artículo deberá contener un resumen, palabras clave, clasificación de la AMS, introducción, algún teorema conocido 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. Entornos y bases 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



8. Unidades didácticas

- 3. Conexión por arcos
- 7. Prácticas de informática
 - 1. Espacios métricos
 - 2. Fractales
 - 3. Diagramas de Voronoi
 - 4. Textos científicos con LaTeX

9. Método de enseñanza-aprendizaje

La unidad didáctica 7 se corresponde con las prácticas de informática de la asignatura que se realizarán con el software Mathematica y la herramienta Overleaf que permite la edición en línea de documentos LaTeX.

UD	TA	SE	PA	PL	PC	PI	EVA	TP	TNP	TOTAL HORAS
1	7,00	--	4,00	--	--	0,00	1,00	12,00	18,00	30,00
2	9,00	--	7,00	--	--	0,00	1,50	17,50	25,00	42,50
3	3,00	--	1,50	--	--	0,00	0,75	5,25	10,00	15,25
4	4,00	--	2,00	--	--	0,00	0,50	6,50	10,00	16,50
5	4,00	--	2,00	--	--	0,00	0,75	6,75	15,00	21,75
6	3,00	--	1,50	--	--	0,00	0,50	5,00	15,00	20,00
7	--	--	0,00	--	--	12,00	1,50	13,50	7,00	20,50
TOTAL HORAS	30,00	--	18,00	--	--	12,00	6,50	66,50	100,00	166,50

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 (%)
(11) Observación	5	10
(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula	2	20
(14) Prueba escrita	2	70

Se evaluará de forma continua usando los siguientes sistemas:

--> PRUEBAS ESCRITAS (70%). Se harán dos pruebas:

(PE1) Prueba escrita de las unidades didácticas 1 y 2 (35%): se realizará durante las horas lectivas o en el horario reservado por la ERT.

(PE2) Prueba escrita de las unidades didácticas 3, 4, 5 y 6 (35%): se realizará durante el periodo sin docencia al final del primer cuatrimestre.

Aunque cada prueba escrita evaluará de forma específica las unidades didácticas indicadas anteriormente, debido a la naturaleza propia de las matemáticas donde muchos conceptos se sustentan en otros, pueden aparecer nociones relativas a unidades didácticas anteriores.

--> OBSERVACIÓN (10%).

(O) Se realizarán 5 actividades en el aula para evaluar la comprensión de los contenidos de las unidades didácticas 1-5. La nota de observación no será recuperable.

--> PRUEBAS PRÁCTICAS DE INFORMÁTICA (20%). Se realizarán dos pruebas informáticas de la unidad didáctica 7 (UD7):

(PI1) Prueba de los temas 1, 2 y 3 de la UD7 (15%).

(PI2) Prueba del tema 4 de la UD7 (5%) que consistirá en la elaboración de un artículo científico breve con LaTeX. Esta prueba se usará también para evaluar la competencia transversal "Comunicación efectiva".

Las notas obtenidas en (PI1) y (PI2) no son recuperables.

La nota final de la asignatura se obtendrá como resultado de la siguiente fórmula en la que las notas de las evaluaciones están



10. Evaluación

en la escala 0-10:

$$\text{Nota final} = (\text{PE1}) * 0,35 + (\text{PE2}) * 0,35 + (0) * 0,1 + (\text{PI1}) * 0,15 + (\text{PI2}) * 0,05$$

Para aprobar la asignatura se requiere que (PE1) y (PE2) sean al menos 3,5 y que la nota final sea al menos 5.

Las personas que no cumplan estos requisitos una vez finalizada la evaluación continua podrán presentarse, en el periodo no lectivo al final del cuatrimestre, a un acto de evaluación de recuperación en el que se podrá:

(RPE1) Hacer una prueba escrita de las unidades didácticas 1 y 2 para sustituir la nota (PE1).

(RPE2) Hacer una prueba escrita de las unidades didácticas 3, 4, 5 y 6 para sustituir la nota (PE2).

La nota final de las personas que se presenten a esta evaluación de recuperación se calculará usando la fórmula descrita anteriormente, reemplazando las notas correspondientes por las de las pruebas escritas de recuperación a las que se haya presentado. Para aprobar, se requiere obtener al menos un 3,5 en cada una de las pruebas de recuperación presentadas. En caso de no alcanzar alguno de estos mínimos, la nota de acta será el mínimo entre la nota obtenida mediante la fórmula de nota final anterior y 4,5.

Adicionalmente, quien haya aprobado la asignatura tiene la posibilidad de concurrir a los actos de recuperación para mejorar su calificación final solicitándolo, mediante correo electrónico, al profesor responsable de la asignatura. La nota final será calculada con la nota obtenida en los actos de recuperación.

La mención de Matrícula de Honor se otorgará atendiendo al orden establecido por la nota final.

Asimismo, para quien, según la Normativa de Régimen Académico y Evaluación del Estudiantado de la UPV, tenga dispensa de la obligación de asistencia 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%.

Si alguna persona ha perdido el derecho a ser evaluada en un acto de evaluación por aplicación de la Normativa de Convivencia Universitaria y de Régimen Disciplinario de la UPV, esta no podrá acogerse a la evaluación continua y deberá realizar una prueba final correspondiente a toda la asignatura.

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: 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	12,50
2	5,00	--	3,00	--	--	2,00	2,00	12,00	15,00	27,00
3	2,00	--	1,00	--	--	0,00	0,50	3,50	6,00	9,50
4	5,00	--	3,00	--	--	2,00	2,00	12,00	15,00	27,00
5	6,00	--	4,00	--	--	2,00	2,00	14,00	20,00	34,00
6	6,00	--	4,00	--	--	2,00	2,00	14,00	25,00	39,00
7	3,00	--	2,00	--	--	2,00	1,00	8,00	15,00	23,00
TOTAL HORAS	30,00	--	18,00	--	--	12,00	10,00	70,00	102,00	172,00

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. La Evaluación Continua (EC) se basará en la realización de: 2 exámenes de Teoría y Problemas/Cuestiones (TP1 y TP2) y 1 examen de Práctica Informática (PI).
2. En período lectivo se realizarán los siguientes exámenes: TP1 (40%) y PI (20%).
3. Después del período lectivo se realizará TP2 (40%).
4. La nota final del curso con la EC (NFC-EC) se calculará mediante la fórmula:

$$\text{NFC-EC} = 0.4 * \text{TP1} + 0.2 * \text{PI} + 0.4 * \text{TP2}.$$



10. Evaluación

Se aprobará la asignatura mediante EC si $TP1 \geq 3.5$, $TP2 \geq 4$ y $NFC-EC \geq 5$. En caso contrario, para aprobar, se debe realizar el Examen de Recuperación (ER). Aquellos estudiantes que no hayan superado las notas mínimas y les salga una media de aprobado y no se presenten a la recuperación, tendrán $NFC=4$.

5. El ER podrá constar de Teoría, Problemas/Cuestiones y/o un Test de los contenidos de todo el curso. Este examen lo realizarán quienes no cumplan que $NFC-EC \geq 5$ y quienes, habiendo obtenido una $NFC-EC \geq 5$, deseen mejorar su calificación final de la asignatura. El ER constará de dos partes: TP1 y TP2. El estudiante podrá responder a las partes que considere oportunas, pero al menos a P1 si $TP1 < 3.5$ y P2 si $TP2 < 4$. Las notas obtenidas en la recuperación sustituirán a las correspondientes en la fórmula $NFC-EC$. La calificación de matrícula de honor (MH) se asignará a partir de una $NFC \geq 9.5$, dando prioridad a aquellos estudiantes que han obtenido dicha nota mediante EC y después, si quedarán MH por asignar, a quienes cumplan dicha condición después del ER.

6. Instrucciones precisas sobre los actos de evaluación se darán in situ. No se podrá utilizar ningún tipo de herramienta (dispositivos electrónicos, programas software, servicios web, etc.) que no se indique explícitamente. El uso de cualquier material no autorizado puede resultar en la descalificación del examen.

7. Los estudiantes que deseen presentarse al ER para mejorar su calificación final, deben solicitarlo al profesor responsable de la asignatura con al menos 3 días de antelación por correo electrónico.

Evaluación alternativa.

El alumno al que el centro le haya autorizado a acogerse a la Dispensa de Asistencia deberá:

- * comunicárselo al profesor cuanto antes;
- * tener tutorías regulares con el profesor;
- * realizar las tareas que el profesor le asigne en las tutorías.

Para su evaluación, realizará las mismas pruebas que los demás alumnos, salvo quizás en casos excepcionales que el profesor deberá valorar.

Si un estudiante 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 Universitat Politècnica de València, no podrá acogerse a la evaluación continua y se le evaluará mediante una prueba final correspondiente a toda la asignatura.

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	0	
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, H.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 ≥ 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): Formulación de Modelos de P.E.(II) ;

Práctica 6 (0.2 créditos): Programación Multicriterio con AHP;

<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	42,00
5	4,00	--	1,00	--	--	2,00	1,00	8,00	6,00	14,00
6	4,00	--	1,00	--	--	2,00	1,00	8,00	5,00	13,00
7	4,00	--	1,00	--	--	2,00	1,00	8,00	5,00	13,00
TOTAL HORAS	30,00	--	18,00	--	--	12,00	8,00	68,00	106,00	174,00

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

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 realizarán 2 PRUEBAS PRÁCTICAS DE INFORMÁTICA del trabajo realizado en las prácticas de informática (PI1 y PI2). El peso de cada una de estas pruebas es del 10% 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. Estas pruebas no son 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:

$$\text{NOTA EVALUACIÓN CONTINUA} = 0.4 \cdot \text{PE1} + 0.4 \cdot \text{PE2} + 0.2 \cdot ((\text{PI1} + \text{PI2})/2)$$

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:

$$\text{NOTA RECUPERACIÓN} = 0.8 \cdot \text{PE} + 0.2 \cdot ((\text{PI1} + \text{PI2})/2)$$

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 ≥ 9 Y Calificación en cada Prueba Escrita ≥ 9 (independientemente de que la calificación final haya sido obtenida como resultado de actos de evaluación de recuperación.)

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.

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: 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 la asignatura se desarrolla un trabajo académico, en el que se propondrá que utilicen ejemplos aplicados donde los problemas ecológicos y medioambientales tengan un papel relevante.

- Criterios de evaluación

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

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	3,00
2	2,00	--	1,00	--	--	2,00	--	5,00	5,00	10,00
3	4,00	--	1,00	--	--	2,00	--	7,00	15,00	22,00
4	4,00	--	2,00	--	--	2,00	--	8,00	10,00	18,00
5	4,00	--	2,00	--	--	--	--	6,00	10,00	16,00
6	1,00	--	--	--	--	--	--	1,00	10,00	11,00
7	6,00	--	4,00	--	--	4,00	--	14,00	20,00	34,00
8	4,00	--	2,00	--	--	2,00	--	8,00	10,00	18,00
9	4,00	--	6,00	--	--	0,00	0,00	10,00	15,00	25,00
TOTAL HORAS	30,00	--	18,00	--	--	12,00	0,00	60,00	97,00	157,00

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	80
(05) Trabajos académicos	1	20

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

La nota mínima conjunta del examen de teoría y de sus prácticas correspondientes será de 4. El 20% restante será un trabajo académico en grupo que se presentará por escrito y se expondrá antes los profesores en las fechas acordadas.

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.

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: 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	5,00
2	5,00	--	3,00	--	--	2,00	1,00	11,00	20,00	31,00
3	6,00	--	3,00	--	--	2,00	1,00	12,00	20,00	32,00
4	4,00	--	3,00	--	--	2,00	0,00	9,00	20,00	29,00
5	6,00	--	3,00	--	--	2,00	--	11,00	20,00	31,00
6	3,00	--	3,00	--	--	2,00	--	8,00	20,00	28,00
7	3,00	--	3,00	--	--	2,00	--	8,00	16,00	24,00
TOTAL HORAS	30,00	--	18,00	--	--	12,00	2,00	62,00	118,00	180,00

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. Recuperables.

Se realizará una prueba práctica de informática en la fecha de evaluación prevista a final de curso. Recuperable.

El trabajo académico se realizará en grupo sobre un caso práctico del que se presentará una memoria escrita. No recuperable.

Al finalizar el semestre se realizará, en las fechas previstas para ello, el acto final de recuperación de las 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:

$$NF = 0.6*PE + 0.25*PPI + 0.15*TA$$

$$PE = (0.3*PE1 + 0.3*PE2) / 0.60$$

$$PE \geq 4$$

PE1: Nota de la prueba escrita correspondiente al primer parcial (máximo=10)

PE2: Nota de la prueba escrita correspondiente al segundo parcial (máximo=10)

PPI: Nota de la prueba práctica informática (máximo=10)

TA: Nota del trabajo académico (máximo=10)

NF: Nota final de la asignatura (máximo=10)

En el caso de que la nota final de PE sea inferior a 4, la calificación máxima final (NF) será de de suspenso (mínimo entre NF y 4.5).

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.



10. Evaluación

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 $NF = 0.6 \cdot PE + 0.4 \cdot PPI$, 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.

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 Universitat Politècnica de València, no podrá acogerse a la evaluación continua y se le evaluará mediante una prueba final correspondiente a toda la asignatura.

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	