



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

Contenidos Esenciales:

Los sistemas de representación y el Sistema de Representación de Planos Acotados

El CAD, la herramienta y las posibilidades. CAD como herramienta de comunicación.

Ejercicio del curso: Crear y Exponer una Idea.

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.

La Metodología:

- La parte práctica de la asignatura aplica la metodología de Docencia Inversa. Los alumnos deben realizar actividades de



preparación previa de cada una de las sesiones.

- Durante el curso se realizarán actividades en aula que exigirán disponer de conexión a Internet a través de PCs, portátiles, Tablets o teléfonos móviles en el aula.

Competencias transversales:

RA2.1

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

RA5.1

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

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 retos 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.

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 deberá mencionar en el trabajo algún reto relacionado con el futuro tecnológico y de la sociedad considerando en especial el aspecto de la accesibilidad y el impacto ambiental a medio y largo plazo.

- Criterios de evaluación

En el trabajo de la asignatura el alumno deberá incluir un apartado relacionado con retos sociales y ambientales.

Resultados de Aprendizaje

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

(5) Responsabilidad y toma de decisiones

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

El alumno preparará un ejercicio de una ruta, que deberá resolver y presentar en un trabajo describiendo paso a paso cómo lo ha hecho. El ejercicio deberá ser realizado en su totalidad por el alumno, tanto el terreno como la ruta y la definición de todos los valores necesarios para su planteamiento, descripción, enunciado, resolución y ejecución.

- Criterios de evaluación

La realización y presentación de un trabajo en el que se debe explicar el proceso seguido para resolverlo paso a paso de manera razonada y justificada.



7. Resultados

Competencias transversales

Resultados de Aprendizaje

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

8. Unidades didácticas

1. UNIDAD DIDÁCTICA I. LOS SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN
 1. Introducción a los sistemas de representación
 2. Normalización
2. UNIDAD DIDÁCTICA II. INTRODUCCIÓN AL SISTEMA DE PLANOS ACOTADOS EN TOPOGRAFÍA 115(E)
 1. Introducción
 2. El sistema de planos acotados.
3. UNIDAD DIDÁCTICA III. EL SISTEMA DE PLANOS ACOTADOS 115(E) 107(E) 104(E) 100(E)
 1. Aplicaciones del sistema de planos acotados (I): Cubiertas y balsas
 2. Aplicaciones del sistema de planos acotados (II): Representación del relieve
 3. Aplicaciones del sistema de planos acotados (III): Perfiles longitudinales y transversales
 4. Aplicaciones del sistema de planos acotados (IV): Presas
 5. Aplicaciones del sistema de planos acotados (V): Explanaciones
 6. Aplicaciones del sistema de planos acotados (VI): Caminos y vías forestales
4. UNIDAD DIDÁCTICA IV - PRÁCTICAS CAD PARA TOPOGRAFÍA (TRANSVERSAL DURANTE EL CURSO) 115(E) 104(E) 100(E)
 1. Fundamentos de Autocad. Entidades básicas. Introducción al Manejo
 2. Herramientas de edición de dibujo (I): Selección. Simetría. Escala. Copiar. Recortar. Alargar. Girar
 3. Herramientas de edición de dibujo (II): Matrices. Elementos equidistantes. Empalme. Chaflán. Graduar. Dividir
 4. Orden capa. Sombreados. Acotación. Escalas. Impresión, intercambio de Información y Autocad Civil 3D
 5. PROYECTO PIME - Representar mediante CAD los datos obtenidos en un levantamiento topográfico
 6. PROYECTO PIME - Realizar transformaciones lineales sobre un conjunto de datos.

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 | 2,50 | 2,50 | 2,50 | 0,00 | -- | -- | 0,50 | 8,00 | 12,00 | 20,00 |
| 2 | 2,50 | 2,50 | 2,50 | 0,00 | -- | -- | 1,00 | 8,50 | 16,00 | 24,50 |
| 3 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 0,00 | -- | -- | 3,00 | 33,00 | 40,00 | 73,00 |
| 4 | -- | -- | -- | 15,00 | -- | -- | 3,00 | 18,00 | 30,00 | 48,00 |
| TOTAL HORAS | 15,00 | 15,00 | 15,00 | 15,00 | -- | -- | 7,50 | 67,50 | 98,00 | 165,50 |

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 (%)



10. Evaluación

Descripción

| <u>Descripción</u> | <u>Nº Actos</u> | <u>Peso (%)</u> |
|--------------------------|-----------------|-----------------|
| (05) Trabajos académicos | 1 | 10 |
| (14) Prueba escrita | 2 | 60 |
| (11) Observación | 2 | 30 |

EVALUACIÓN. CRITERIO GENERAL (PARA TODOS LOS ALUMNOS INCLUIDOS EXENTOS)

Con criterio general la nota de la asignatura se obtiene a partir de la media ponderada de las notas de Teoría con un peso de un 60%, la nota de CAD con un peso de un 30% y la nota de un Trabajo con un peso de un 10%. Se debe obtener una nota mínima de 4 puntos en Teoría y de 4 puntos en CAD para poder aprobar la asignatura.

PRUEBAS DEL CURSO PARA TODOS LOS ALUMNOS (INCLUIDOS EXENTOS):

Durante el curso, para aprobar se obtendrán las siguientes notas:

- 2 Pruebas de Teoría con un peso de un 30% cada una. La nota mínima de cada una de ellas es de un 4, y habrá una recuperación de ambas pruebas durante el curso, de manera que el alumno dispondrá de 2 oportunidades en cada una de las partes.

- 2 Pruebas de CAD con un peso de un 15% cada una de ellas, la media de ambas notas define la nota de la parte de CAD.

- 1 Trabajo que se presentará y cuyo peso será de un 10%.

La nota de aprobados por curso se obtendrá por tanto de la media ponderada de un 60% de teoría (mínimo de 4 puntos), un 30% del CAD (no hay mínimos ya que se compone de dos pruebas d 15% de peso) y un Trabajo con un peso de un 10%.

SITUACIONES PARTICULARES:

- Nota final si la teoría es menor de 4 puntos: Se obtendrá la media ponderada por pesos con un máximo de 4 puntos.

- Nota final si la nota de CAD es menor de 4 puntos: Se obtendrá la media ponderada por pesos con un máximo de 4 puntos.

- Nota final si la teoría es de 4 puntos o más: Se obtendrá la media ponderada, en caso de ser de más de 5 puntos la asignatura estará superada, en caso de ser inferior a 4 puntos deberá pasar a tener que presentarse bajo el modelo de evaluación a "RECUPERACIONES " pudiendo guardarse la nota del bloque de Teoría, del Bloque de CAD y del Trabajo siempre que estas sean mayores o iguales a 4 puntos.

RECUPERACIONES:

Para presentarse a recuperar o subir nota los alumnos deberán haberse presentado a las pruebas del curso, a excepción de los Exentos que podrán recuperar sin haberse presentado a todas las pruebas del curso.

La nota de la asignatura se obtiene a partir de la media ponderada de las notas de Teoría con un peso de un 60%, la nota de CAD con un peso de un 30% y la nota de un Trabajo con un peso de un 10%. Se debe obtener una nota mínima de 4 puntos en Teoría y de 4 puntos en CAD para poder aprobar la asignatura.

Las notas se obtendrán con una prueba de todo el curso de Teoría con un peso de un 60%; una prueba de CAD con un peso de un 30% y se pedirán todos los ejercicios del curso realizados en sustitución del trabajo con un peso de un 10%.

Si la nota de Teoría y CAD son superiores a 4 puntos la nota final será la media ponderada de las tres partes. En el caso en que la nota de Teoría o la nota de CAD sean inferiores a 4 la nota será la media ponderada de las tres notas con un máximo de 4 puntos.

NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO:

- Se atenderán las comunicaciones por correo electrónico. La comunicación de alumnos y profesores vía correo electrónico debe realizarse con el correo corporativo, identificándose el alumno, y de manera correcta y respetuosa.

- La correcta identificación de las pruebas realizadas es obligatoria. Los ejercicios sin identificar no serán considerados.

- El alumno no tendrá acceso al móvil o a equipos de comunicación durante ninguna de las pruebas. Disponer de cualquier dispositivo de comunicación durante la prueba (incluso guardado en el bolsillo) podrá suponer el suspenso de la asignatura.

- El intercambio de ficheros electrónicos o la detección supondrán un cero en la nota final de la asignatura.

- Dada la existencia comercial de dispositivos tales como micro cámaras y audífonos internos difíciles de detectar, se podrán realizar revisiones exhaustivas durante el examen o bien se podrá solicitar la defensa oral de las respuestas de examen, bien con carácter individual aleatorio, en caso de dudas o de manera 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 |



11. Porcentaje máximo de ausencia

| <u>Actividad</u> | <u>Porcentaje</u> | <u>Observaciones</u> |
|----------------------|-------------------|--|
| Práctica Laboratorio | 20 | no impli 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: 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: Priego de los Santos, Jose Enrique

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

| <u>Descripción</u> | <u>Nº Actos</u> | <u>Peso (%)</u> |
|--|-----------------|-----------------|
| (15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula | 4 | 20 |
| (14) Prueba escrita | 2 | 80 |

ACTOS DE EVALUACIÓN:

TEORÍA Prueba 1: Unidades Temáticas I y II (3 puntos)

Prueba objetiva - test (15%)

Prueba escrita de respuesta abierta (15%)

TEORÍA Prueba 2: Unidades Temáticas III y IV (5 puntos)

Prueba objetiva - test (15%)

Prueba escrita de respuesta abierta (35%)

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)

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

Aquellos alumnos que no superen la nota de 5 (aprobado) tras la realización de todas las pruebas anteriores del sistema de evaluación continua, podrán realizar una prueba de recuperación que consistirá en un único examen final (80%) que incluirá toda la materia de la teoría de la asignatura. La puntuación obtenida en esta prueba será la que se tendrá en cuenta para la nota final de la parte teórica de la asignatura.

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 (80% de la nota), así como de un examen de prácticas (20%), 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
Proyectos topográficos

Nivelación topográfica aplicada : práctica y cálculo
Poligonación topográfica aplicada : práctica y cálculo
Topografía. Tomo I, análisis de errores
RedTop : aplicación informática para el diseño análisis y compensación de redes topográficas

Chueca Pazos, Manuel | Berné Valero, José Luis
| Herráez Boquera, José
Anquela Julián, Ana Belén
Berné Valero, José Luis | Anquela Julián, Ana
Belén | García-Asenjo Villamayor, Luis | Martín
Furones, Ángel
Garrigues Talens, Pascual
Garrigues Talens, Pascual
Herráez Boquera, José
Berné Valero, José Luis

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

El objetivo de la asignatura es que los estudiantes obtengan resultados de aprendizaje sobre los distintos métodos topográficos de aplicación a levantamientos topográficos, replanteos u otros problemas relacionados con la geomática.

Los contenidos de la asignatura se estructuran siguiendo el siguiente esquema:

1. Levantamientos y métodos topográficos.
2. Nivelación
 1. Tipos de nivelaciones. Errores previsibles. Errores de esfericidad y refracción.
 2. Cálculo y compensación. Método de las ecuaciones de condición y observaciones indirectas.
3. Métodos de poligonación
 1. Métodos planimétricos. Radiación. Poligonación. Errores previsibles.
 2. Cálculo y compensación. Generalización al concepto de peso. Superficies estándar de error.
4. Métodos de triangulación, trilateración y medida de bases.
 1. Triangulación topográfica. Tipos de intersecciones. Intersección directa. Error previsible.
4. Cálculo y compensación de la Triangulación por observaciones indirectas.
5. Métodos Avanzados en ajustes de Redes Topográficas.

CONTENIDO PRÁCTICO DE LA ASIGNATURA.

- 1.- La nivelación geométrica. Previsión de errores, observación, cálculo, compensación e interpretación de resultados.
- 2.- Un levantamiento topográfico planificado en el proyecto PIME_PROYECTO ACTIVIDAD PROFESIONAL_DELIMITACIÓN DE LA PROPIEDAD. Para la realización de este levantamiento será necesario realizar una poligonación con altimetría, y un levantamiento topográfico combinando métodos clásicos con GNSS. Para los métodos aplicados será necesario realizar:previsión de errores, observación, cálculo, compensación e interpretación de resultados.
- 3.- La triangulación Topográfica. Previsión de errores, observación, cálculo, compensación e interpretación de resultados.

Contextualización de la asignatura

Esta asignatura es de gran importancia sobre el perfil del egresado en ingeniería geomática y topografía, en la medida que recoge métodos clásicos y de GNSS necesarios para la representación del terreno a pequeña y media escala, y en los levantamientos topográficos.

Paralelamente, recoge los conocimientos matemáticos y estadísticos que se imparten durante el primer curso, con el objetivo de evaluar la calidad del observable topográfico y permitir, en aquellos casos en los que proceda, establecer metodologías de compensación de observables topográficos de forma rigurosa, y la interpretación de resultados a través de estudios de precisión y fiabilidad. Este es un aspecto con un protagonismo muy importante en el perfil de la titulación.

6. Conocimientos recomendados



6. Conocimientos recomendados

- (11333) Álgebra
- (11342) Instrumentación y observaciones topográficas
- (11348) Cartografía
- (11354) Ajuste de observaciones

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)
 1. Tipos de nivelaciones. Errores previsible. Errores de esfericidad y refracción.



8. Unidades didácticas

2. Cálculo y compensación 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%

No existen mínimos para las partes que conforman la evaluación continua. Si la suma ponderada de la parte de teoría y



10. Evaluación

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:** 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 CARTOGRAFICA, GEODESIA Y FOTOGAMETRÍA

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 equalización del histograma. Introducción al uso de filtros.

CONTENIDO C

TEMA 4: CORRECCIONES GEOMÉTRICAS. Transformaciones afines. Métodos para la corrección geométrica de una imagen. Registro y rectificación. Toma de puntos de control y ajuste MMCC. Verificación del proceso.

CONTENIDO D

TEMA 5: CORRESPONDENCIA DE IMÁGENES

TEMA 6: SEGMENTACIÓN DE IMÁGENES

RELACIÓN ENTRE TEORÍA Y PRÁCTICAS

TEMA 1: LA IMAGEN DIGITAL

Práctica 1: Visualización e interpretación de imágenes



9. Método de enseñanza-aprendizaje

Programa 1: Abrir una imagen. Transformación de espacios de color

TEMA 3: OPERACIONES BÁSICAS EN LA IMAGEN DIGITAL

Práctica 2: Realce de imágenes.

Práctica 3: Filtros.

Programa 2: Información básica de una imagen.

TEMA 4: CORRECCIONES GEOMÉTRICAS

Práctica 4: Correcciones geométricas.(PIME). Taller de georreferenciación de cartografía histórica

Programa 3: Georreferenciación.

TEMA 5: CORRESPONDENCIA DE IMÁGENES

Práctica 5: Correlación de imágenes

Programa 4: Correlación de imágenes

TEMA 6: SEGMENTACIÓN DE IMÁGENES

Práctica 6: Segmentación de imágenes

| <u>UD</u> | <u>TA</u> | <u>SE</u> | <u>PA</u> | <u>PL</u> | <u>PC</u> | <u>PI</u> | <u>EVA</u> | <u>TP</u> | <u>TNP</u> | <u>TOTAL HORAS</u> |
|--------------------|--------------|-----------|-----------|--------------|-----------|-----------|-------------|--------------|---------------|--------------------|
| 1 | 6,00 | -- | -- | 6,00 | -- | -- | 1,00 | 13,00 | 20,00 | 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)

$$\text{NOTA FINAL} = 0,6 * T + 0,4 * P$$

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 una PRUEBAFINAL donde se examinarán de los controles teóricos (1,2,3 y 4) y prácticos (CP1 y CP2) con calificación menor 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 o al examen PRUEBAFINAL 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.



11. Porcentaje máximo de ausencia

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



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)

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)

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)

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)

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)

1. EL PLANO HORIZONTAL. El plano topográfico, meridiana geográfica y central. Errores al no considerar 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

8. Unidades didácticas

geodésicos.

6. LAS PROYECCIONES CARTOGRÁFICAS (104E, 107E, 122E)

1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN. ANAMOFOSIS. El problema de la representación plana de superficies curvas. Proyecciones cartográficas. Clasificación de las proyecciones. Anamorfosis en las representaciones. Parámetros de una proyección. Concepto de convergencia de meridianos en la proyección. Proyección Poliédrica.

2. TIPOS DE PROYECCIONES. Proyecciones Geométricas, por desarrollo y modificadas.

3. LA PROYECCIÓN UTM. Definición de Husos y Bandas. Interpolación de coordenadas geodésicas y rectangulares en el MTN. Determinación de coordenadas UTM. Relación entre azimut, orientación y convergencia. Uso de calculadora geodésica. Cálculo de deformaciones.

7. EL CARTOGRAFIADO DE LOS FENÓMENOS GEOGRÁFICOS (105E, 122E)

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)

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 cuadrículado. Trazado de acimuts y de nortes de cuadrícula. El significado de los elementos que acompañan al mapa: codificación, sistemas de referencia, signos y simbología, etc. Interpolación de coordenadas.

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

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

PROYECTO: ELABORACIÓN DE UN MAPA TOPOGRÁFICO

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



10. Evaluación

Descripción

Nº Actos Peso (%)

(14) Prueba escrita

3

70

CRITERIOS DE EVALUACIÓN ORDINARIA

TEORÍA Y PROBLEMAS (TA+PA+TS) Se evaluará en 3 bloques. La NOTA FINAL de TEORÍA Y PROBLEMAS es el valor medio de los tres controles. Se podrán recuperar los 3 bloques en una prueba final de recuperación. La nota final de TEORÍA Y PROBLEMAS, tras la recuperación, será la media de los tres bloques 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 bloques teóricos.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO (PL) Se realizan 3 prácticas durante el curso. La nota final de PL es el valor medio de las tres. Si hay práctica/s no superada/s, es/son recuperable/s en una prueba de control final de PL. La nota final de PL tras la recuperación será la media ponderada de las tres (Ponderaciones: P1 6%, P2 6% y P3 3%; total 15%). Supondrá el 15% de la nota final de la asignatura.

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 deberán presentarse a las pruebas evaluativas presenciales.

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 | |



- 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: 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 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

- 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. 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. PRACTICAS DE INGENIERÍA AMBIENTAL (105, 109, 110, 111, 125, 126)

1. Prácticas relacionadas con la gestión ambiental
2. Desarrollo de un EslA de una obra civil

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 | 3,00 | -- | -- | -- | 2,00 | 17,00 | 25,00 | 42,00 |
| 2 | 9,00 | 9,00 | 4,50 | -- | -- | -- | 2,00 | 24,50 | 25,00 | 49,50 |



9. Método de enseñanza-aprendizaje

| <u>UD</u> | <u>TA</u> | <u>SE</u> | <u>PA</u> | <u>PL</u> | <u>PC</u> | <u>PI</u> | <u>EVA</u> | <u>TP</u> | <u>TNP</u> | <u>TOTAL HORAS</u> |
|--------------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-----------|-----------|-------------|--------------|--------------|--------------------|
| 3 | -- | -- | -- | 7,50 | -- | -- | 3,00 | 10,50 | 30,00 | 40,50 |
| TOTAL HORAS | 15,00 | 15,00 | 7,50 | 7,50 | -- | -- | 7,00 | 52,00 | 80,00 | 132,00 |

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 | 2 | 50 |
| (01) Examen/defensa oral | 2 | 50 |

Tras impartir cada bloque de temas teóricos, se realizará una prueba objetiva de tipo test (o desarrollo) de una duración aproximada de media hora (o 1h30m en el segundo caso) para las partes P1 y P2, valorándose cada una de las 2 pruebas en un 60% para P1 y un 40% para P2, sobre la nota final de teoría.

Para la parte práctica se irá valorando cada una de las diferentes prácticas propuestas en un 40% para la parte P1. Para el caso del trabajo práctico (EslA, P2) se irán valorando cada una de las partes entregadas, así como la entrega conjunta final, que también se valorará; en su conjunto supondrá un 60%. Para aprobar la asignatura y poder compensar, la nota media del bloque de teoría debe ser igual o superior de 4,0, de la misma forma que el bloque de prácticas.

En el caso de no aprobar alguna parte teórica, se ofrecerá una prueba de recuperación de dicha parte en el periodo reservado para la fase de recuperación. En el caso de la parte práctica en el periodo de recuperación se permitirá completar la información presentada, que será obligatorio cuando la media de prácticas no permita compensar.

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. Esta nota podría ser inferior si no presentan el trabajo de prácticas. La calificación de "No presentado" se aplicará a aquellos alumnos que no cumplan la asistencia mínima o a aquellos alumnos que no hayan hecho las pruebas evaluatorias que sumen el 20% de la nota final.

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 obtener una matrícula de honor será requisito indispensable haber realizado todas las actividades planteadas en la asignatura, incluidas las relativas a las competencias transversales

Las competencias transversales se evaluarán mediante test específico con la herramienta Poliformat (u otra similar) y se pondrán una bonificación extra de la nota

Para los alumnos con exención de clases se realizarán las mismas pruebas teóricas, según el programa de la asignatura. Las prácticas se podrán desarrollar fuera de aula mediante Poliformat, pero serán también de entrega obligatoria para poder aprobar.

11. Porcentaje máximo de ausencia

| <u>Actividad</u> | <u>Porcentaje</u> | <u>Observaciones</u> |
|----------------------|-------------------|---|
| Práctica Aula | 40 | La calificación será de "No presentado" cuando la asistencia a PA sea inferior a un 60%., y podrá haber penalizaciones en nota por ausencias inferiores |
| Práctica Laboratorio | 40 | La calificación será de "No presentado" cuando la asistencia a las PL sea inferior a un 60%. |



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

Tratado de topografía. 1, Teoría de errores e instrumentación

Fundamentals of survey measurement and analysis

Apuntes de ajuste de observaciones

The method of least squares with applications in surveying

Adjustment computations : statistics and least squares in surveying and GIS

Chueca Pazos, Manuel | Berné Valero, José Luis

| Herráez Boquera, José

Chueca Pazos, Manuel | Berné Valero, José Luis

| Herráez Boquera, José

Cooper M. A. R.

Domingo Preciado, Ana

Lauf, G. B.

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)

9. Método de enseñanza-aprendizaje



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 | 7,50 | 3,50 | 3,50 | 7,50 | -- | -- | 3,00 | 25,00 | 30,00 | 55,00 |
| 2 | 7,50 | 4,00 | 4,00 | 7,50 | -- | -- | 2,00 | 25,00 | 40,00 | 65,00 |
| TOTAL HORAS | 15,00 | 7,50 | 7,50 | 15,00 | -- | -- | 5,00 | 50,00 | 70,00 | 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 de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

| <u>Descripción</u> | <u>Nº Actos</u> | <u>Peso (%)</u> |
|--|-----------------|-----------------|
| (05) Trabajos académicos | 3 | 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.

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 | |



11. Porcentaje máximo de ausencia

| <u>Actividad</u> | <u>Porcentaje</u> | <u>Observaciones</u> |
|----------------------|-------------------|----------------------|
| 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: Altur Grau, Vicent Jesús

Departamento: URBANISMO

4. Bibliografía

Ordenación territorial
Elementos de ordenación urbana
Estrategia Territorial de la Comunitat Valenciana

Gómez Orea, Domingo
Esteban Noguera, Julio
Generalitat Valenciana. Conselleria de Vivienda,
Obras Públicas y Vertebración del Territorio
Manuel Benabent F. de Córdoba

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

Valencia (Comunidad Autónoma). Ley de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje de la Comunidad Valenciana, 2014
Aubán Nogués, Carlos

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.

Generalitat Valenciana

Guía básica para la redacción y gestión del proyecto de reparcelación

Comunidad Valenciana Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes
Durá Melis, Rafael

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

(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)

5. La incidencia de los Planes de Acción Territorial (133 ES, 107 ES, 110 ES)

6. Los estudios de localización de usos y actividades (107 ES, 133 ES, 111 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. Elementos básicos de la forma urbana: indicadores y parámetros urbanísticos (105 ES, 132 ES, 107 ES)

4. Planeamiento de ámbito municipal: ordenación estructural y ordenación pormenorizada (133 ES, 110 ES)

5. La gestión urbanística: programación y ejecución de las actuaciones urbanísticas (110 ES, 133 ES)

6. La ordenación pormenorizada: planes parciales, planes de reforma interior y estudios de detalle (101 ES, 105 ES, 111 ES)

8. Unidades didácticas

7. 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



11. Porcentaje máximo de ausencia

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



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, Andrés |

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

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 | 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> |
|--|-----------------|-----------------|
| (05) Trabajos académicos | 1 | 15 |
| (15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula | 6 | 20 |
| (14) Prueba escrita | 2 | 65 |

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. Específicamente, en fechas indicadas por el profesor, los estudiantes realizarán un Examen Parcial donde los temas a evaluar se indicarán con suficiente antelación y puntuará un 25% de la nota final de la asignatura. Además, se realizará un Examen Final en las fechas indicadas por la Escuela que puntuará un 40% de la nota final de la asignatura que incluirá el temario de toda la asignatura. Por otro lado, las Prácticas Informáticas 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 nota final de la asignatura. En fechas indicadas por el profesor, los alumnos deberán presentar (y, en caso necesario, defender) un Trabajo Académico que puntuará un 15% de la nota final de la asignatura. 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 nota final de la asignatura se calcula como sigue:

Nota Final = Examen Parcial 25% + Prácticas Informáticas 20% + Trabajo Académico 15% + Examen Final 40%.

Si Nota Final ≥ 5 puntos (sobre 10), los estudiantes habrán superado (Aprobado por Evaluación Continua) la asignatura siempre que Examen Final $\geq 2'5$ puntos (sobre 10). Si Nota Final ≥ 5 , Examen Final $< 2'5$ 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 Evaluación Continua el estudiante: (A) no ha superado la asignatura, o bien (B) ha aprobado y desea subir la nota final, tendrá la posibilidad de presentarse a un acto de Evaluación Extra, a realizarse también en la fecha establecida por la Escuela, y que incluirá el temario de toda la asignatura. En el caso (B), deberá solicitarlo al profesor responsable, al menos 3 días hábiles antes de la fecha de la prueba, mediante el procedimiento que se establecerá para ello oportunamente. Al solicitar esta opción el estudiante debe tener en cuenta que la calificación obtenida en este acto de Evaluación Extra podrá suponer una modificación de la calificación final tanto al alza como a la baja; y el 70% de su nota final se calculará exclusivamente con la obtenida en esta última evaluación realizada.

Una vez realizado el acto de Evaluación Extra, la nota final de la asignatura se calculará de la siguiente forma:

Nota Final = Prácticas Informáticas 20% + Trabajo Académico 10% + Evaluación Extra 70%.



10. Evaluación

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

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

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

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 matemático importante. 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 familiar 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 realizarán dos actividades. Una de exposición oral del trabajo académico propuesto en la sección de Prácticas Informáticas y una exposición escrita en el trabajo académico propuesto en la sección de Teoría de Aula

- Criterios de evaluación

Se valorarán en sendas exposiciones 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
 6. Nociones elementales de lógica, concepto de prueba y refutación
2. Introducción a las sucesiones numéricas. Elementos de topología de la recta real
 1. Concepto de sucesión
 2. Sucesiones acotadas, monótonas. Límite de una sucesión
 3. Subsucesiones. Límite superior e inferior
 4. Progresiones aritméticas y geométricas
 5. Conjuntos acotados, cerrados y abiertos de la recta real. El concepto de supremo
 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. Álgebra de derivadas
 3. Relación entre la continuidad y la diferenciabilidad
 4. Propiedades de las funciones derivables
 5. La Regla de la Cadena. Diferenciación de funciones inversas
 6. Diferenciación de funciones elementales
 7. El Teorema del Valor Medio
 8. Crecimiento y decrecimiento de una función
 9. Extremos locales, extremos globales
 10. Derivadas de orden superior. Polinomios de Taylor
 11. Concavidad y convexidad.
 12. Algunas aplicaciones
5. Integración
 1. La definición de integral de Riemann
 2. Propiedades de las funciones integrables
 3. La integral de una función continua
 4. Funciones definidas por integrales
 5. El Teorema Fundamental del Cálculo
 6. Cálculo de funciones primitivas
 7. Teoremas del valor medio para integrales
6. Aplicaciones de la integral
 1. Cálculo de áreas
 2. Valor medio de una función
 3. Cálculo de volúmenes mediante secciones. Volúmenes de cuerpos de revolución
7. Complementos sobre sucesiones. Series numéricas
 1. Algunas sucesiones especiales
 2. Formas indeterminadas
 3. Series numéricas
 4. Series de términos positivos
 5. Tests de convergencia de series de términos positivos
 6. Integración impropia y series numéricas

8. Unidades didácticas

7. Series de términos cualesquiera
8. Convergencia absoluta e incondicional
9. 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
 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 | 10,00 | 18,00 |
| 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 | 15,00 | 25,00 |
| 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 | 104,00 | 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 | 6 | 20 |
| (14) Prueba escrita | 4 | 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 3 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 dispuestas por la escuela (véase más abajo).

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

En los casos en que $NF < 5$, $(E) < 4$ o $(C) < 3.5$, el estudiante no superará la asignatura por Evaluación Continua. Si esta condición



10. Evaluación

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 $\min(4.5, NF)$.

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.

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: Barceló Cerdá, Susana

Departamento: ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA APLICADAS Y CALIDAD

4. Bibliografía

Métodos estadísticos para ingenieros
Fundamentos de estadística
Probability, Random variables and stochastic processes
Introduction to probability

Romero Villafranca, Rafael
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, Ingenieros o Licenciados en Administración de Empresas 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 y también para los Ingenieros y Licenciados en Administración de Empresas que deben 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 que se presentan en las asignaturas posteriores del grado de Matemáticas de Inferencia Estadística y Modelos Predictivos y de Clasificación que forman parte de los dobles grados en los que se imparte esta asignatura básica. Estas asignaturas son la base para efectuar estimaciones, predicciones y otras generalizaciones sobre la población objeto del estudio estadístico de la que proceden las muestras.

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. FUNDAMENTOS
 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



8. Unidades didácticas

2. Variables aleatorias multidimensionales (vectores aleatorios)

5. PROCESOS ESTOCÁSTICOS

9. Método de enseñanza-aprendizaje

Prácticas Informáticas:

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

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

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 | 6,00 | -- | 2,00 | -- | -- | 4,00 | 0,50 | 12,50 | 18,00 | 30,50 |
| 3 | 6,00 | -- | 3,00 | -- | -- | 0,00 | 1,00 | 10,00 | 13,50 | 23,50 |
| 4 | 12,00 | -- | 10,00 | -- | -- | 6,00 | 5,00 | 33,00 | 42,00 | 75,00 |
| 5 | 5,00 | -- | 3,00 | -- | -- | -- | 1,00 | 9,00 | 12,00 | 21,00 |
| 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 fuera del periodo de exámenes, 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 de la asignatura será: $(\text{Nota examen}_1(\text{TA+PA})) \cdot 0,25 + (\text{Nota examen}_2(\text{TA+PA})) \cdot 0,35 + (\text{media } 5 \text{ pruebas}(50\% \text{TA+PA}, 50\% \text{PI})) \cdot 0,4 \geq 5$

Requisito: $((\text{Nota examen}_1(\text{TA+PA})) \cdot 0,25 + (\text{Nota examen}_2(\text{TA+PA})) \cdot 0,35) / 0,6 \geq 4$

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

Los alumnos 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 alumno 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.

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.

Para los alumnos 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 venir a realizar los exámenes parciales y en su caso la recuperación del examen final.

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 30%

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> |
|--|-----------------|-----------------|
| (05) Trabajos académicos | 1 | 25 |
| (15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula | 2 | 20 |



10. Evaluación

Descripción

(14) Prueba escrita

Nº Actos Peso (%)

2 55

El contenido de la asignatura (teoría + prácticas) se dividirá en cuatro exámenes, dos de teoría y problemas y dos de prácticas. Durante el periodo lectivo, se hará un examen de teoría con un peso del 25% y un examen de prácticas con un peso del 10%. En el segundo acto de evaluación, en las fechas previstas por la escuela, se realizará un examen de teoría con un peso del 30% y un examen de prácticas con un peso de 10% a las prácticas.

La nota mínima conjunta del examen de teoría y de sus prácticas correspondientes será de 3.

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 3.

El 25% 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.

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

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 dos de las sesiones se realizarán dos exámenes de Práctica de 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: Resolución de Sistemas de Ecuaciones Diferenciales Lineales de Primer Orden III.

| <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 | 2 | 20 |
| (14) Prueba escrita | 3 | 80 |

1. La Evaluación Continua (EC) se basará en la realización de: 2 exámenes de Teoría y Problemas/Cuestiones (TP1 y TP2), 2 exámenes de Práctica Informática (PI1 y PI2) y 1 Test.

2. En período lectivo se realizarán los siguientes exámenes: TP1 (20%), PI1 (7.5%), PI2 (12.5%) y el Test (20%).

3. Después del período lectivo se realizará TP2 (40%). Como se detalla, a continuación, en este examen se requiere obtener al menos un 3.5 sobre 10 para aprobar el curso mediante la EC.



10. Evaluación

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

$$\text{NFC-EC} = 0.20 * \text{TP1} + 0.075 * \text{PI1} + 0.125 * \text{PI2} + 0.2 * \text{Test} + 0.4 * \text{TP2}$$

TP2.

Se aprobará la asignatura mediante EC si $\text{TP2} \geq 3.5$ 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. En ambos casos, la nota final del curso mediante la realización del examen final de recuperación (NFC-R) se calculará con la siguiente fórmula:

$$\text{NFC-R} = 0.70 * \text{ER} + 0.75 * (0.075 * \text{PI1} + 0.125 * \text{PI2}) + 0.15 * \text{Test}$$

6. Es obligatorio realizar todos los actos de evaluación (TPs, PIs, Test), excepto el ER si se ha aprobado mediante EC. En caso contrario, si no hay justificación, la calificación del acto de evaluación será un 0.

7. 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.

8. 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.

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
Aplicaciones de la Teoría de Grafos a la vida real

Villanueva, Rafael J.
Jordán Lluch, Cristina | Conejero Casares, José
Alberto

Canal de YouTube "El lado discreto de las mates"
Problemas, cuestiones y aplicaciones de matemática discreta
Teoría de grafos y modelización : problemas resueltos
Discrete Mathematics and Its Applications Seventh Editions
Matemáticas discretas con aplicaciones.
Matemática discreta
Problemas resueltos de matemática discreta

Jordán Lluch, Cristina
Jordán Lluch, Cristina.
Jordán Lluch, Cristina.
K. H. Rosen
Epp, Susanna S.
García Merayo, Félix
García Merayo, Félix

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

El objetivo de esta asignatura es introducir al estudiante en las bases de la matemática discreta: lógica, conjuntos, relaciones, grafos, modelos discretos.

Contextualización de la asignatura

Los contenidos de esta asignatura corresponden a las bases teóricas que fundamentan el aparato matemático.

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



7. Resultados

Competencias transversales

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 de segundo orden
 2. Modelos discretos lineales y no lineales de primer orden
 3. Sistemas discretos

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 | 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 |



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 | -- | 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 | 2 | 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.

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 un test (TAI) con un peso 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;
- * 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
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.

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.

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 las 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

| <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).

11. Porcentaje máximo de ausencia

| <u>Actividad</u> | <u>Porcentaje</u> | <u>Observaciones</u> |
|------------------|-------------------|---|
| Teoría Aula | 0 | Asistencia recomendable. NO obligatoria |
| Teoría Seminario | 0 | |



11. Porcentaje máximo de ausencia

| <u>Actividad</u> | <u>Porcentaje</u> | <u>Observaciones</u> |
|----------------------|-------------------|--|
| 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,

Tipler, Paul Allen

luz

Electromagnetismo y semiconductores : Curso de física aplicada

Llinares Galiana, Jaime

Laboratorio de física

Belmar, Francisco

Problemas de electromagnetismo y semiconductores

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.

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.

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. Fuerza y campo electrostático
 - 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.
 - 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-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-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-Capacidad de un conductor aislado. 2-Condensador. Capacidad de un condensador. 3-Asociación de condensadores. 4-Energía almacenada en un condensador. Energía electrostática.
5. Dieléctricos
 - 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-Corriente eléctrica 2-Intensidad y densidad de corriente 3-Ley de Ohm 4-Resistencia eléctrica 5-Ley de Joule
 - 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-Introducción 2-Campo magnético 3-Fuerza de Lorentz. 4-Movimiento de una partícula en un campo magnético uniforme.
 - 5-Fuerza magnética sobre conductores que transportan corriente. 6-Acción de un campo magnético sobre un circuito plano. Momento magnético.



8. Unidades didácticas

8. Campos magnéticos creados por corrientes continuas
 1. 1-Ley de Ampere-Laplace 2-Fuerza mutua entre circuitos. Definición de Amperio. 3-Flujo del campo magnético. Divergencia del campo magnético 4-Rotacional del campo magnético. Teorema de Ampère.
9. Inducción electromagnética
 1. 1-Introducción 2-Fuerza electromotriz inducida. Ley de Faraday. 3-Ley de Lenz. 4-Coeficientes de inducción 5-Energía y densidad de energía del campo magnético.
10. Propiedades magnéticas de la materia
 1. 1-Sustancias dia, para y ferromagnéticas. 2-Vector imantación. 3-Excitación magnética. 4-Ley de Ampère en medios materiales.
 2. 5-Ferromagnetismo. 6-Curva de primera imantación. Ciclo de histéresis. 7-Circuitos magnéticos.
11. Ecuaciones de Maxwell
 1. 1-Introducción. 2-Conservación de la carga. Ecuación de continuidad. 3-Corriente de desplazamiento 4-Ecuaciones de Maxwell
12. Movimiento ondulatorio
 1. 1-Introducción. 2-Ondas longitudinales y transversales. 3-Movimiento ondulatorio unidimensional no amortiguado. 4-Ecuación diferencial del movimiento.
 2. 5-Ondas senoidales. 6-Frentes de ondas. Principio de Huygens 7-Reflexión y refracción.
13. Interferencia y difracción
 1. 1-Interferencia de dos ondas armónicas. 2-Ondas estacionarias. 3-Tren de ondas. 4-Diagrama de interferencia de tres o más ondas armónicas. 5-Difracción. Difracción por una rendija.
14. PRÁCTICA_1 de Laboratorio: EL CONDENSADOR
 1. 1-Ecuación de la carga y descarga de un condensador 2-Medida de la capacidad de un condensador aislado y de las asociaciones en serie y en paralelo.
 2. 3-Medida de la capacidad de un cable coaxial 4-Determinación de la permitividad eléctrica.
15. PRÁCTICA_2 de Laboratorio: INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA
 1. 1-Análisis del fenómeno de la inducción electromagnética. 2-Cálculo del coeficiente de autoinducción.
16. PRACTICA_3 de Laboratorio: INDUCCIÓN PRODUCIDA POR UN IMÁN EN CAÍDA LIBRE
17. PRÁCTICA_4 de Laboratorio: CIRCUITOS MAGNÉTICOS
18. PRÁCTICA_5 de Laboratorio: ONDAS-ÓPTICA
 1. 1-Óptica geométrica. 2-Mediante una fuente de luz LASER comprobar las leyes de la reflexión y refracción. 3-Fenómeno de reflexión total interna. Índice de refracción.
 2. 3-Fenómeno de reflexión total interna. Índice de refracción. 4-Difracción por una rendija
19. PRÁCTICA_6 de Laboratorio: Exposición y defensa de Trabajos Experimentales

9. Método de enseñanza-aprendizaje

| <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 | -- | 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 |
| 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 |



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> |
|--------------------|--------------|-----------|--------------|--------------|-----------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------------|
| 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 OBLIGATORIA) |
| Práctica Informática | 0 | |
| 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, algebra, etc...) en la resolución óptima de problemas, permitiendo definir un conjunto de operaciones ordenadas que pueden ser ejecutadas por un ordenador de forma eficiente. Por tanto, adquirir esta habilidad es fundamental en el doble grado dado que su aplicación será constante a lo largo de todos los cursos en asignaturas como Física, Geometría, Señales y sistemas, Análisis Numérico, Ecuaciones diferenciales por nombrar alguna. Además, su aplicabilidad en el ámbito laboral es imprescindible, dado que la mayoría de las herramientas de software en ingeniería necesitan del CT para su uso.



6. Conocimientos recomendados

7. Resultados

Resultados fundamentales

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.

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.

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

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
 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



8. Unidades didácticas

1. Vectores
2. P7. Arrays Unidimensionales (Numéricos y Strings)
3. Matrices
4. P8. Arrays Bidimensionales (Práctica Informática)

9. Método de enseñanza-aprendizaje

| UD | TA | SE | PA | PL | PC | PI | EVA | TP | TNP | TOTAL HORAS |
|--------------------|--------------|----|--------------|----|----|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| 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

| Descripción | Nº Actos | Peso (%) |
|--|----------|----------|
| (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.

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.

11. Porcentaje máximo de ausencia

| Actividad | Porcentaje | Observaciones |
|----------------------|------------|---------------|
| Teoría Aula | 20 | |
| Teoría Seminario | 0 | |
| Práctica Aula | 20 | |
| Práctica Laboratorio | 20 | |
| Práctica Informática | 0 | |



11. Porcentaje máximo de ausencia

| <u>Actividad</u> | <u>Porcentaje</u> | <u>Observaciones</u> |
|------------------|-------------------|----------------------|
| 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

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.

FB4(ES) Conocer y utilizar adecuadamente el concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.

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

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



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 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.



10. Evaluación

- 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 | 4 | 80 |
| (11) Observación | 1 | 10 |
| (05) Trabajos académicos | 1 | 10 |

Evaluación continua mediante 2 controles durante el periodo lectivo, correspondientes al primer tema y el segundo, respectivamente, teniendo las 2 pruebas el mismo peso de un 20%, 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 a los 2 controles 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



10. Evaluación

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: 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

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
7. Aplicaciones de la fórmula integral de Cauchy
 1. Práctica 4. Integración compleja y fórmula integral de Cauchy
8. Versión homológica del teorema de Cauchy
9. Series de Laurent y singularidades
10. El teorema de los residuos
 1. Práctica 5. Series de Laurent y teorema del residuo
11. El principio del argumento y sus aplicaciones
12. Cálculo de integrales reales
 1. Práctica 6. Residuos. Integrales reales

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 | -- | 1,00 | -- | -- | 2,00 | 0,50 | 5,50 | 7,00 | 12,50 |
| 2 | 2,00 | -- | 1,00 | -- | -- | 0,00 | 0,50 | 3,50 | 7,00 | 10,50 |
| 3 | 2,00 | -- | 1,00 | -- | -- | 2,00 | 0,50 | 5,50 | 7,00 | 12,50 |
| 4 | 2,00 | -- | 1,00 | -- | -- | 0,00 | 0,50 | 3,50 | 7,00 | 10,50 |
| 5 | 2,00 | -- | 1,00 | -- | -- | 0,00 | 0,50 | 3,50 | 7,00 | 10,50 |
| 6 | 3,00 | -- | 2,00 | -- | -- | -- | 0,50 | 5,50 | 10,00 | 15,50 |
| 7 | 3,00 | -- | 2,00 | -- | -- | 2,00 | 0,50 | 7,50 | 10,00 | 17,50 |
| 8 | 3,00 | -- | 2,00 | -- | -- | 0,00 | 0,50 | 5,50 | 10,00 | 15,50 |
| 9 | 3,00 | -- | 2,00 | -- | -- | -- | 0,50 | 5,50 | 10,00 | 15,50 |
| 10 | 3,00 | -- | 2,00 | -- | -- | 2,00 | 0,50 | 7,50 | 10,00 | 17,50 |
| 11 | 2,00 | -- | 1,00 | -- | -- | 0,00 | 0,50 | 3,50 | 10,00 | 13,50 |
| 12 | 3,00 | -- | 2,00 | -- | -- | 4,00 | 0,50 | 9,50 | 10,00 | 19,50 |
| TOTAL HORAS | 30,00 | -- | 18,00 | -- | -- | 12,00 | 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> |
|--|-----------------|-----------------|
| (15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula | 6 | 20 |
| (14) Prueba escrita | 3 | 80 |

Se realizarán 3 actos de evaluación de prueba escrita con tiempo controlado con un peso en la calificación final del 20% para los dos primeros y del 40% para el último. Estos tres actos de evaluación tendrán su correspondiente recuperación en la fecha indicada por la escuela. Si la nota del último examen (el que tiene un peso del 40% en la nota final) es menor que 3 (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 un 4.5. Todos los alumnos podrán presentarse a la recuperación de los 3 actos de evaluación mencionados anteriormente. En caso de entregar el examen de recuperación de alguna de estas 3 pruebas, prevalecerá la nota de éste sobre la de la correspondiente prueba de evaluación ordinaria.

Las matrículas de honor se otorgarán teniendo en cuenta las notas de la evaluación continua, y no de las recuperaciones.

Al final de cada práctica de informática se planteará una breve prueba que el alumno debe realizar. El peso de estas pruebas



10. Evaluación

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: 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

| | <u>Nº Actos</u> | <u>Peso (%)</u> |
|--|-----------------|-----------------|
| (01) Examen/defensa oral | 2 | 65 |
| (15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula | 6 | 20 |
| (05) Trabajos académicos | 5 | 15 |

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. El primero tendrá un peso del 25% en la nota final y el segundo, a final de curso, de un 40% de la nota final de la asignatura. El primer examen, parcial, será del tema 1 y el final de toda la asignatura.

Al finalizar cada tema se realizará un trabajo académico, en grupo. Estos trabajos consistirán en la realización de ejercicios, problemas y/o cuestiones del tema. En total contribuirán con un 15% a la nota final.

- Las Prácticas Informáticas deberán ser preparadas con antelación a cada sesión. Cada una se evaluará entregando diversos ejercicios. Todas puntuarán lo mismo y en total sumarán el 20% de la nota final de la asignatura.

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

$NC = 0,25 \times \text{Nota Examen Parcial} + 0,4 \times \text{Nota Examen Final}$ (si es mayor o igual que 3) $+ 0,2 \times NI + 0,15 \times NT$.
donde NI = Nota media de las Prácticas Informáticas y NT = Nota media de los trabajos.

Aquellos estudiantes que no superen la asignatura por evaluación continua podrán presentarse a la recuperación del examen final.

La nota final, NF, se calculará:

CASO 1) Si la nota del examen final no es menor que 3 y $NC \geq 5$, y no se realiza el examen final para subir nota, entonces $NF = NC$.

CASO 2) Si la nota del examen final es menor que 3 o $NC < 5$.

Se podrán recuperar una o más de las siguientes notas:

a) Las prácticas informáticas, realizando un trabajo similar al contenido de las prácticas (programa, resolución de problemas, ...) a recuperar y cuya(s) nota(s) sustituirán a las anteriores en el cálculo de NI. Para realizar estas recuperaciones se deberá avisar al profesorado en el plazo que se determine.

b) Los trabajos, que ahora se harían individualmente. Las nuevas notas sustituirán a las anteriores en el cálculo de NT. Para realizar estas recuperaciones se deberá avisar al profesorado en el plazo que se determine.

c) Recuperación de los exámenes.

En caso de recuperación de las prácticas informáticas y/o de los trabajos pero no de los exámenes se calculará

$$NCR = 0,25 \times \text{Nota Examen Parcial} + 0,4 \times \text{Nota Examen Final} + 0,2 \times NI + 0,15 \times NT.$$

En el caso de recuperación de los exámenes, el cálculo será

$$NCR = 0,65 \times \text{Nota examen de recuperación (NER)} + 0,2 \times NI + 0,15 \times NT$$

en ambas con las nuevas NI y NT si se han recuperado.

- Si $NER < 3$ y $NCR < 5$; entonces $NF = 4$
- Si $NER < 3$ y $NCR \geq 5$; entonces $NF = 4,5$
- Si $NER \geq 3$; entonces $NF = NCR$

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

Deberán presentarse, previa comunicación, al examen de recuperación. Su nota final se calculará

$$NCR = 0,65 \times \text{Nota examen de recuperación (NER)} + 0,2 \times NI + 0,15 \times NT$$



10. Evaluación

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

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

MATRÍCULAS DE HONOR.

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

(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 | 3 | 80 |

Para evaluar los contenidos de teoría y prácticas de aula se realizarán tres actos de evaluación de prueba escrita con un peso en la calificación final del 20% para el primero (C1), del 20% para el segundo (C2) y del 40% para el tercero (C3). 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 $C3 \geq 4$ y si la nota final de la asignatura, hallada como Nota Final = $0.2 * C1 + 0.2 * C2 + 0.4 * C3 + 0.1 * P1 + 0.1 * P2$, es mayor o igual que 5.

En otro caso, el alumno debe presentarse obligatoriamente a un examen de recuperación final R, que tendrá un peso del 80%, de los contenidos tratados en teoría y prácticas de aula. 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. En ambos casos, la nota final de la asignatura se hallará de la siguiente manera:

- 1) Si $R \geq 4$, entonces Nota Final = $0.8 * R + 0.1 * P1 + 0.1 * P2$.
- 2) Si $R < 4$, entonces Nota Final = $\min(4.5, 0.8 * R + 0.1 * P1 + 0.1 * P2)$.

Los alumnos con dispensa de asistencia a clase serán evaluados de la misma manera que el resto de alumnos.

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: 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"

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 primer 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

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

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.

FE09(ES) Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.

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.

Competencias transversales

(1) Compromiso social y medioambiental

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

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

- Criterios de evaluación

El portafolio forma parte de la evaluación de la asignatura, con un peso del 10%.

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

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 |



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> |
|--------------------|--------------|-----------|--------------|-----------|-----------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------------|
| 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> |
|--|-----------------|-----------------|
| (05) Trabajos académicos | 1 | 10 |
| (15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula | 2 | 40 |
| (14) Prueba escrita | 2 | 50 |

El contenido de la asignatura (teoría + prácticas) se dividirá en cuatro exámenes, dos de teoría y problemas y dos de prácticas. Durante el periodo lectivo, se hará un examen de teoría con un peso del 25% y un examen de prácticas con un peso del 10%. En el segundo acto de evaluación, en las fechas previstas por la escuela, se realizará un examen de teoría con un peso del 35% y un examen de prácticas con un peso de 20% a las prácticas.

La nota mínima conjunta del examen de teoría y de sus prácticas correspondientes será de 3. El 10% restante será un portafolio digital en el que cada estudiante presentará los apuntes de la asignatura. Este portafolio se presentará antes de cada una de las pruebas mencionadas y no tendrá recuperación posible.

Las pruebas tendrán su recuperación correspondiente dentro del periodo de exámenes en un único examen final con un peso del 90%, al que tendrá que presentarse cualquier estudiante que haya suspendido alguno de los exámenes anteriores.

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 | |