

Guía docente

310607 - 310607 - Métodos Matemáticos

Última modificación: 04/04/2025

Unidad responsable: Escuela Politécnica Superior de Edificación de Barcelona
Unidad que imparte: 749 - MAT - Departamento de Matemáticas.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA EN GEOINFORMACIÓN Y GEOMÁTICA (Plan 2016). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2024 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán

PROFESORADO

Profesorado responsable: Guillamon Grabolosa, Antoni

Otros: Tous Fernández, Ramon

CAPACIDADES PREVIAS

Conocer los fundamentos del cálculo en una variable. Los conceptos de dominio, continuidad, y derivabilidad de funciones de una variable. Saber representar gráficamente una función de una variable. Conocer la gráfica de las funciones elementales. Saber el análisis de funciones de varias variables: derivadas direccionales, la aplicación diferencial. Saber aplicar el concepto de linealización de una función. Conocer la integración de funciones y sus aplicaciones. Saber estudiar y resolver, en su caso, sistemas de ecuaciones lineales, incluyendo los sobredeterminados, tanto analíticamente como numéricamente. Saber analizar e interpretar los valores y vectores propios de una matriz cuadrada.

REQUISITOS

Haber superado las asignaturas del Cálculo y Álgebra del cuatrimestre anterior (recomendación).

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

4. 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.
5. Capacidad para resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
6. Gestión y ejecución de proyectos de investigación desarrollo e innovación en el ámbito de esta ingeniería.

Transversales:

1. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 1: Llevar a cabo tareas encomendadas en el tiempo previsto, trabajando con las fuentes de información indicadas, de acuerdo con las pautas marcadas por el profesorado.
2. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 1: Planificar la comunicación oral, responder de manera adecuada a las cuestiones formuladas y redactar textos de nivel básico con corrección ortográfica y gramatical.
3. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Sesiones presenciales en gran grupo, tanto de exposición teórica como de resolución de problemas. Son básicamente clases de pizarra con el soporte de material proyectable desde un ordenador como presentaciones o archivos de programas de cálculo simbólico. En las clases de problemas se plantearán también actividades de resolución en grupos reducidos y posterior exposición oral.

Sesiones autónomas de trabajo por parte de cada estudiante para profundizar y estudiar lo expuesto en clase con la ayuda de libros de texto y para realizar los ejercicios propuestos.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

El objetivo principal de la asignatura es proporcionar el lenguaje y los conocimientos matemáticos que se utilizarán en diversas asignaturas de la titulación, tanto las que tienen carácter más técnico como las más básicas. Hay también un objetivo instrumental, consistente en aprender las técnicas de cálculo propias del ámbito de la geoinformación y la geomática. Este aspecto se trabaja también en las clases prácticas, usando ficheros predefinidos para ser utilizados con ordenador.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo mediano	36,0	24.00
Horas grupo grande	24,0	16.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

C1 Geometría diferencial de curvas y superficies

Descripción:

C1.1. Geometría diferencial de curvas:

- Curvas diferenciables. Curvas parametrizadas y curvas regulares.
- Longitud de arco. Curvatura y torsión. Triedro de Frenet.

C1.2: Geometría diferencial de superficies:

- Superficies diferenciables: forma explícita, implícita y parametrizada.
- Superficies regulares. Plano tangente y recta normal.
- Primera forma cuadrática fundamental.
- Aplicación al cálculo de la longitud de arco, área y ángulo entre curvas sobre una superficie.

Objetivos específicos:

Saber parametrizar una curva plana y en el espacio.

Reconocer cuando una curva está parametrizada por el parámetro arco.

Identificar en los parámetros curvatura y torsión las propiedades de una curva.

Saber definir y parametrizar una clotoide.

Conocer las diferentes formas de representar una superficie diferenciable.

Saber parametrizar superficies simples.

Ser capaz de calcular el plano tangente y el vector normal a una superficie diferenciable.

Entender la información que da la primera forma cuadrática fundamental.

Ser capaz de utilizarla para calcular la longitud de una curva sobre una superficie y el ángulo entre dos curvas.

Actividades vinculadas:

L1 y AC (C1.1 i C1.2).

Dedicación: 58h

Grupo grande/Teoría: 9h

Grupo mediano/Prácticas: 9h

Aprendizaje autónomo: 40h

C2 Ecuaciones diferenciales

Descripción:

Concepto de ecuación diferencial y solución.

Métodos básicos de resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden.

Objetivos específicos:

Conocer el concepto de ecuación diferencial y solución general y solución particular.

Saber resolver ecuaciones diferenciales lineales y exactas.

Saber utilizar el software de cálculo simbólico adecuado para resolver ecuaciones diferenciales y representar las soluciones.

Actividades vinculadas:

L2 y AC (C2).

Dedicación: 26h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Aprendizaje autónomo: 18h

C3 Variable compleja

Descripción:

Los números complejos. El cuerpo de los números complejos. Forma polar y trigonométrica de un número complejo. Formulas de Moivre.

Funciones de variable compleja. Diferenciación. Ecuaciones de Cauchy-Riemann. Funciones holomorfas. Transformaciones conformes. Funciones armónicas. Ecuación de Laplace.

Objetivos específicos:

Saber operar con números complejos.

Interpretar geoméricamente el concepto de derivación en los complejos.

Conocer las ecuaciones de Cauchy-Riemann.

Conocer las propiedades de las funciones de variable compleja elementales.

Entender el concepto de transformación conforme.

Interpretar las funciones de variable compleja como transformaciones del plano.

Actividades vinculadas:

L3 y AC (C3).

Dedicación: 32h

Grupo grande/Teoría: 5h

Grupo mediano/Prácticas: 5h

Aprendizaje autónomo: 22h

C4 Estadística

Descripción:

Estadística descriptiva.

-Medidas de tendencia central y de dispersión.

-Gráficos.

Probabilidad y variables aleatorias.

-Funciones de probabilidad, densidad y distribución.

-Esperanza y varianza de una variable aleatoria.

Variables aleatorias discretas. Binomial y Poisson.

Objetivos específicos:

Resolver con fluidez problemas relacionados con la probabilidad y la estadística.

Utilizar las herramientas adecuadas para la modelización y resolución de problemas.

Manipular datos, aplicar métodos adecuados y sacar conclusiones de los resultados obtenidos.

Utilizar un software adecuado para el tratamiento de datos estadísticos.

Actividades vinculadas:

L4 y AC (C4).

Dedicación: 29h

Grupo grande/Teoría: 4h 30m

Grupo mediano/Prácticas: 4h 30m

Aprendizaje autónomo: 20h

ACTIVIDADES

L1, L2: LABORATORIOS DE GEOMETRIA DIFERENCIAL Y ECUACIONES DIFERENCIALES

Descripción:

L1: Curvas y superficies

L2: Ecuaciones diferenciales

Se facilitarán herramientas para resolver problemas con ayuda de software simbólico y numérico.

La lengua de estas actividades es el inglés.

Objetivos específicos:

Parametrizar curvas y su representación.

Identificar las propiedades de las curvas planas.

Saber calcular los vectores tangente, normal y binormal a una curva en un punto regular.

Saber calcular el plano tangente y la recta normal en un punto regular de una superficie parametrizada.

Saber utilizar la primera forma cuadrática fundamental para el cálculo de longitudes de curvas.

Saber resolver ecuaciones diferenciales

Material:

Software disponible en distribución de software de la UPC. .

Guión de la práctica y material disponible en ATENEA.

Dedicación: 1h

Grupo pequeño/Laboratorio: 1h

L3, L4: LABORATORIOS DE VARIABLE COMPLEJA Y ESTADÍSTICA

Descripción:

Utilización de variable compleja en programario de cálculo simbólico.

Estudio de los estadísticos en casos prácticos.

Variables aleatorias continuas.

La lengua de esta actividad es el inglés.

Objetivos específicos:

Resolver casos prácticos en los que intervienen los conceptos del tema.

Material:

Software disponible en distribución de software de la UPC.

Guión de la práctica y material disponible en ATENEA.

Dedicación: 1h

Grupo pequeño/Laboratorio: 1h

P1: PARCIAL1

Descripción:

Prueba parcial a mitad del cuatrimestre.

Objetivos específicos:

Resolver problemas del tema de curvas y superficies y ejercicios de ecuaciones diferenciales.
Escribir el resultado de forma clara y razonada.

Material:

Enunciado distribuido al comienzo de la sesión.

Entregable:

Entrega de la resolución por escrito al terminar la actividad.
Representa una parte de la evaluación.

Dedicación: 2h 30m

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h 30m

P2: PARCIAL2

Descripción:

Prueba a final del cuatrimestre.

Objetivos específicos:

Conocer el grado de comprensión de las funciones de variable compleja, la estadística descriptiva y de las variables aleatorias.

Material:

Enunciado distribuido al comienzo de la sesión.

Entregable:

La hoja con las respuestas.
Representa una parte de la evaluación.

Dedicación: 2h 30m

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h 30m

COMPETENCIA

Descripción:

Los enunciados de los dossiers de prácticas L1, L2, L3 y L4 son en inglés. Durante la realización de estas actividades, la lengua de comunicación será, en la medida de lo posible, el inglés.

Objetivos específicos:

Evaluar la competencia 04 COE N1

RP1: PRUEBA DE RECUPERACION

Descripción:

Examen escrito opcional de recuperación para mejorar la calificación obtenida en P1 y/o P2.

Objetivos específicos:

Dar la opción de recuperar el primer y/o el segundo parcial.

Material:

Enunciado distribuido al comienzo de la prueba.

Entregable:

Respuestas razonadas al enunciado distribuido al comienzo de la prueba.

Dedicación: 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

AC: EVALUACIÓN CONTINUA DE LOS CONTENIDOS

Descripción:

Al final de cada tema (C1.1, C1.2, C2, C3 y C4), se realizará una prueba de resolución de problemas con apuntes en clase.

Objetivos específicos:

Mejorar el seguimiento continuado de la materia.

Material:

Enunciados por escrito.

Entregable:

Resolución por escrito.

Dedicación: 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 5h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Consiste en evaluar la pruebas parciales (P1, P2) y la evaluación continua (AC). La distribución de pesos de cada modalidad es:

- Pruebas parciales:

P1. Mitad del cuatrimestre. Peso de la prueba 35%

P2. Final del cuatrimestre. Peso de la prueba 40%

- AC: 25%

AC valora la asistencia, participación y básicamente la correcta realización de los ejercicios propuestos en clase periódicamente.

La prueba de re-evaluación consistirá en una única prueba de problemas y cuestiones del contenido del curso. Se mantienen las notas AC.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Peñarrocha, P. ; Santamaria, A. ; Vidal, J. Mètodes matemàtics : variable complexa. 2a ed. corregida. València: Universitat de València, 1997. ISBN 8437033226.
- Kreyszig, E. Matemáticas avanzadas para la ingeniería. Vols 1 i 2. 3a ed. México: Limusa, 2000.
- Churchill, R. V. ; Brown, J.W. Variable compleja y aplicaciones. 2a ed. Madrid: McGraw-Hill, 1992. ISBN 8476157304.
- Ferrer, A. [et al.]. Fonaments d'estadística aplicada. Barcelona: Romargraf, 1995. ISBN 8460545857.

Complementaria:

- Gimbert, J. [et al.]. Apropament a la teoria de grafs i als seus algorismes. Lleida: Edicions de la Universitat de Lleida, 1998. ISBN 8489727651.
- Derrick, W. R. Variable compleja con aplicaciones. México: Grupo Editorial Iberoamericana, 1987. ISBN 9687270357.
- Carmo, Manfredo Perdigão do. Geometria diferencial de curvas y superficies. Madrid: Alianza, 1990. ISBN 8420681350.
- Gross, J. L.; Yellen, J. Graph theory and its applications. 2nd. Boca Raton, FL [etc.]: Chapman and Hall/CRC, 2006. ISBN 158488505X.