

Guía docente

310607 - 310607 - Métodos Matemáticos

Última modificación: 24/01/2024

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: 2023 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán, Castellano, Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: Joan J. Rodríguez Jordana

Otros: Guillamon Grabolosa, Antoni

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 grupo grande donde el profesor expone cada tema, con ejemplos y ejercicios. Son básicamente clases de pizarra con el apoyo de material proyectable desde un ordenador como presentaciones o archivos de programas de cálculo simbólico.

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

Sesiones presenciales en grupo pequeño donde el profesorado resuelve las dudas y se hacen prácticas utilizando el software disponible.

Las clases de problemas consistirán en diferentes formas de trabajo:

- Resolución en la pizarra por parte del profesorado de problemas propuestos previamente
- Resolución de problemas y ejercicios en grupos reducidos y posterior exposición oral.

Las sesiones de prácticas consistirán en la resolución de problemas que requieren el uso de paquetes de cálculo simbólico. Cada práctica se organiza a partir de un fichero previamente preparado con las instrucciones, funciones y material necesario a partir del cual se ha de resolver el problema que se propone.

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 ESTUDIANTADO

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:

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

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, P1

Dedicación: 48h

Grupo grande/Teoría: 9h

Grupo mediano/Prácticas: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 30h



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, P2

Dedicación: 53h

Grupo grande/Teoría: 8h

Grupo mediano/Prácticas: 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 7h

Aprendizaje autónomo: 35h

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, P2

Dedicación: 29h

Grupo grande/Teoría: 5h

Grupo mediano/Prácticas: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 15h



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, P1

Dedicación: 29h

Grupo grande/Teoría: 5h

Grupo mediano/Prácticas: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 15h

ACTIVIDADES

L1, L2: LABORATORIOS DE GEOMETRIA DIFERENCIAL Y ECUACIONES DIFERENCIALES.

Descripción:

L1: Curvas y superficies

L2: Ecuaciones diferenciales

Prácticas para realizar de forma individual en con ordenador.

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.

Entregable:

La práctica se deberá entregar mediante ATENEA.

Representa una parte de la evaluación continuada.

Dedicación: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h



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.

Entregable:**Dedicación:** 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

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

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h



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

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

COMPETÈNCIA

Descripción:

Los enunciados de las pruebas L1 y L2 son en inglés. Durante la realización de las pruebas L1 y L2 la lengua de comunicación será, tan como sea posible, el inglés

Objetivos específicos:

Evaluar la competencia 04 COE N1

Dedicación: 1h

Grupo grande/Teoría: 1h

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: 2h 30m

Grupo grande/Teoría: 2h 30m



TC: TRABAJO COTIDIANO

Descripción:

Se propondrán ejercicios periódicamente para resolver y entregar en clase

Objetivos específicos:

Mejorar el seguimiento continuado de la materia

Material:

Enunciados por escrito

Dedicación: 2h 30m

Grupo grande/Teoría: 2h 30m

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Consiste en evaluar la pruebas parciales (P1, P2) y el trabajo cotidiano (TC)

La semana de realización y distribución de pesos de cada prueba es:

- Pruebas parciales:

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

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

TQ: 25%

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

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

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- 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.

- 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.

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. and Yellen, J.. Graph theory and its applications. 2nd. Chapman and Hall/CRC, 2005. ISBN 158488505X.