

Curso Académico: (2024 / 2025)

Fecha de revisión: 02-09-2024

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Matemáticas

Coordinador/a: CUESTA RUIZ, JOSE ANTONIO

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 6.0

Curso : 2 Cuatrimestre : 1

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Cálculo I y II, Álgebra Lineal

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

CB1. 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. 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. 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. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

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

CG2. Aprender nuevos métodos y tecnologías a partir de conocimientos básicos científicos y técnicos, y tener versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CG3. Resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética, social y profesional de la actividad de ingeniero. Capacidad de liderazgo, innovación y espíritu emprendedor.

CG4. Resolver problemas matemáticos, físicos, químicos, biológicos y tecnológicos que puedan plantearse en el marco de las aplicaciones de las tecnologías cuánticas, la nanotecnología, la biología, la micro- y nano-electrónica y la fotónica en diversos campos de la ingeniería.

CG5. Utilizar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en la definición, planteamiento y resolución de problemas en el marco del ejercicio de su profesión.

CE1. Resolver problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería y aplicar conocimientos de álgebra lineal, cálculo diferencial e integral, métodos numéricos, algorítmica numérica, estadística, ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales, variable compleja y transformadas.

CE22. Diseñar, planificar y estimar los costes de un proyecto de ingeniería

CT1. Trabajar en equipos de carácter multidisciplinar e internacional así como organizar y planificar el trabajo tomando las decisiones correctas basadas en la información disponible, reuniendo e interpretando datos relevantes para emitir juicios y pensamiento crítico dentro del área de estudio.

RA1. Haber adquirido conocimientos y demostrado una comprensión profunda de los principios básicos, tanto teóricos como prácticos, así como de la metodología de trabajo en los campos de las ciencias y la tecnología, con profundidad suficiente como para poder desenvolverse con soltura en los mismos.

RA2. Poder, mediante argumentos, estrategias o procedimientos desarrollados por ellos mismos, aplicar sus conocimientos y capacidades a la resolución de problemas tecnológicos complejos que requieran del uso de ideas creativas e innovadoras.

RA3. Tener la capacidad de buscar, recopilar e interpretar datos e informaciones relevantes sobre las que poder fundamentar sus conclusiones incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, la reflexión sobre asuntos de índole social, científica o ética en el ámbito de su campo de estudio.

RA6. Ser capaces de identificar sus propias carencias y necesidades formativas en su campo de

especialidad y entorno laboral-profesional y de planificar y organizar su propio aprendizaje con un alto grado de autonomía en cualquier situación.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

I) ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS

1. Introducción

- 1.1 Modelado matemático
- 1.2 Ecuaciones diferenciales y sus soluciones
- 1.3 Problemas de valores iniciales
- 1.4 Dependencia continua

2 Ecuaciones diferenciales de primer orden

- 2.1 Existencia, unicidad y dependencia continua de las soluciones
- 2.2 Representación esquemática de las curvas integrales
- 2.3 Métodos básicos de resolución: ecuaciones separables, lineales, exactas, factores integrantes
- 2.4 Modelar con ecuaciones diferenciales de primer orden

3 Ecuaciones diferenciales de segundo orden

- 3.1 Introducción
- 3.2 Ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden
- 3.3 Ecuaciones homogéneas
- 3.4 Ecuaciones homogéneas con coeficientes constantes
- 3.5 Ecuaciones inhomogéneas: variación de constantes
- 3.6 Ecuaciones inhomogéneas con coeficientes constantes

4 Sistemas lineales de ecuaciones diferenciales

- 4.1 Soluciones explícitas
- 4.2 Sistemas lineales homogéneos en forma matricial
- 4.3 Clasificación de los sistemas lineales homogéneos

5 Sistemas no lineales y estabilidad

- 5.1 Sistemas autónomos
- 5.2 Sistemas autónomos en una dimensión
- 5.3 Sistemas autónomos en dos dimensiones
- 5.4 Soluciones periódicas
- 5.5 Dimensiones superiores: el sistema de Lorenz

II) ECUACIONES DIFERENCIALES EN DERIVADAS PARCIALES

6 Introducción a las Ecuaciones en Derivadas Parciales

- 6.1 Generalidades
- 6.2 Principio de superposición
- 6.3 Ecuaciones de la física matemática
- 6.4 Problemas de valores iniciales y de contorno
- 6.5 Tipos de problemas para las ecuaciones de Poisson y de Laplace
- 6.6 Pruebas de unicidad

7 Método de separación de variables

- 7.1 La idea del método
- 7.2 Series de Fourier
- 7.3 Separación de variables para la ecuación de ondas
- 7.4 Separación de variables para la ecuación de Laplace

8 Problemas de Sturm-Liouville

- 8.1 Motivación
- 8.2 Identidad de Lagrange-Green y problemas autoadjuntos
- 8.3 Autovalores y autofunciones
- 8.4 Series de Fourier generalizadas y soluciones de EDPs
- 8.5 Cociente de Rayleigh y teorema de minimización
- 8.6 Problemas de contorno en varias variables

8.7 Problemas de Sturm-Liouville en varias variables

9 Problemas inhomogéneos

9.1 Eliminación de condiciones inhomogéneas

9.2 Desarrollos en autofunciones

9.3 Ondas forzadas periódicamente: resonancia

9.4 Problemas de contorno inhomogéneos en dimensiones superiores

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

AF1. CLASES TEÓRICO-PRÁCTICAS. Se presentarán los conocimientos que deben adquirir los alumnos. Recibirán las notas de clase y tendrán textos básicos de referencia para facilitar el seguimiento de las clases y el desarrollo del trabajo posterior. Se resolverán ejercicios, prácticas problemas por parte del alumno y se realizarán talleres y prueba de evaluación para adquirirlas capacidades necesarias. Para asignaturas de 6 ECTS se dedicarán 44 horas como norma general con un 100% de presencialidad (excepto aquellas que no tengan examen que dedicarán 48 horas)

AF2. TUTORÍAS. Asistencia individualizada (tutorías individuales) o en grupo (tutorías colectivas) a los estudiantes por parte del profesor. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 4 horas con un 100% de presencialidad.

AF3. TRABAJO INDIVIDUAL O EN GRUPO DEL ESTUDIANTE. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 98 horas 0% presencialidad.

AF8. TALLERES Y LABORATORIOS. Para asignaturas de 3 créditos se dedicarán 4 horas con un 100% de presencialidad. Para las asignaturas de 6 créditos se dedicarán 8 horas con un 100% de presencialidad.

AF9. EXAMEN FINAL. Se valorarán de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso. Se dedicarán 4 horas con 100% presencialidad.

MD1. CLASE TEORÍA. Exposiciones en clase del profesor con soporte de medios informáticos y audiovisuales, en las que se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporcionan los materiales y la bibliografía para complementar el aprendizaje de los alumnos.

MD2. PRÁCTICAS. Resolución de casos prácticos, problemas, etc. planteados por el profesor de manera individual o en grupo.

MD3. TUTORÍAS. Asistencia individualizada (tutorías individuales) o en grupo (tutorías colectivas) a los estudiantes por parte del profesor. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 4 horas con un 100% de presencialidad

MD6. PRÁCTICAS DE LABORATORIO. Docencia aplicada/experimental a talleres y laboratorios bajo la supervisión de un tutor.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Peso porcentual del Examen Final: 50

Peso porcentual del resto de la evaluación: 50

SE1. EXAMEN FINAL. En el que se valorarán de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso. El porcentaje de valoración es el 50% de la nota final.

SE2. EVALUACIÓN CONTINUA. En ella se valorarán los trabajos, presentaciones, y resolución de problemas a lo largo del curso. El porcentaje de valoración es el 50% de la nota final.

OBSERVACIÓN: Para superar la asignatura, es INDISPENSABLE obtener al menos 4 puntos sobre 10 en el examen final.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Haberman, R. Ecuaciones en derivadas parciales con series de Fourier y problemas de contorno, Prentice Hall, 2003

- Robinson, J. C. An Introduction to Ordinary Differential Equations, Cambridge University Press, 2004

- Simmons, G. F. ; Krantz, S. G. Ecuaciones diferenciales. Teoría, técnica y práctica, McGraw-Hill, 2007

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- B. M. Budak, A. A. Samarskii AND A. N. Tikhonov A Collection of Problems on Mathematical Physics, Pergamon Press, 1964

- B. M. Budak, A. A. Samarskii AND A. N. Tikhonov A Collection of Problems on Mathematical Physics, Pergamon Press, 1964
- G.B. Whitham Linear and Nonlinear Waves, John Wiley & Sons, 1999
- Robinson, J. C. Ordinary Differential Equations, Cambridge, 2013
- S. G. Krantz Differential Equations: Theory, Technique and Practice, Chapman and Hall/CRC Press, 2015