

Guía docente de la asignatura

Ecuaciones Diferenciales y Cálculo Numérico



Fecha última actualización: 22/06/2021
Fecha de aprobación: 30/06/2021

| | | | | | | | |
|---------------|--|-----------------|---------------------------|-----------------|---|-------------|---------|
| Grado | Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación | Rama | Ingeniería y Arquitectura | | | | |
| Módulo | Materias Básicas | Materia | Matemáticas | | | | |
| Curso | 1º | Semestre | 2º | Créditos | 6 | Tipo | Troncal |

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Tener cursadas las asignaturas básicas y obligatorias “Análisis Matemático” y “Álgebra Lineal y Geometría”.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

Introducción a la resolución numérica de ecuaciones. Interpolación y aproximación. Ecuaciones diferenciales ordinarias. Integración y derivación numérica. Ecuaciones en derivadas parciales. Métodos numéricos en la resolución de EDP.

COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE01 - Capacidad para la 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; estadísticos y optimización.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Capacidad de análisis y síntesis: Encontrar, analizar, criticar (razonamiento crítico), relacionar, estructurar y sintetizar información proveniente de diversas fuentes, así como integrar ideas y conocimientos.
- CT02 - Capacidad de organización y planificación así como capacidad de gestión de la Información.



- CT03 - Capacidad de comunicación oral y escrita en el ámbito académico y profesional con especial énfasis, en la redacción de documentación técnica.
- CT04 - Capacidad para la resolución de problemas.
- CT05 - Capacidad para tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles) así como capacidad de argumentar y justificar lógicamente dichas decisiones, sabiendo aceptar otros puntos de vista.
- CT06 - Capacidad para el uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico y profesional.
- CT07 - Capacidad de comunicación en lengua extranjera, particularmente en inglés.
- CT08 - Capacidad de trabajo en equipo.
- CT09 - Capacidad para el aprendizaje autónomo así como iniciativa y espíritu emprendedor.
- CT10 - Motivación por la calidad y la mejora continua, actuando con rigor, responsabilidad y ética profesional.
- CT11 - Capacidad para adaptarse a las tecnologías y a los futuros entornos actualizando las competencias profesionales.
- CT12 - Capacidad para innovar y generar nuevas ideas.
- CT13 - Sensibilidad hacia temas medioambientales.
- CT14 - Respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.
- CT15 - Capacidad para proyectar los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos para promover una sociedad basada en los valores de la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Reconocer y saber formular problemas reales modelables en términos de ecuaciones diferenciales.
- Resolver ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden que sean integrables aplicando los principales métodos de resolución.
- Resolver ecuaciones de orden superior y sistemas lineales de ecuaciones diferenciales ordinarias con coeficientes constantes.
- Ecuaciones clásicas de la Física, métodos de resolución de problemas de valores iniciales, de contorno y de tipo mixto para ecuaciones elípticas, hiperbólicas y parabólicas.
- Comprender cómo se almacenan los números en un ordenador, los errores que ello introduce y experimentar cómo se propagan en los cálculos.
- Saber localizar y aproximar soluciones de ecuaciones y sistemas de ecuaciones no lineales.
- Conocer y saber aplicar las técnicas habituales de interpolación por polinomios y por funciones spline.
- Conocer y saber aplicar las técnicas habituales de aproximación por mínimos cuadrados.
- Saber obtener y aplicar las fórmulas elementales de derivación e integración numéricas.
- Saber interpretar la discretización de una EDP en términos de ecuaciones en diferencias.
- Resolver un problema para una EDP usando métodos numéricos.
- Saber resolver problemas con técnicas numéricas mediante el ordenador.
- Aprender a utilizar programas de cálculo científico para programar métodos concretos de resolución numérica de problemas en Ingeniería.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS



TEÓRICO

1. Ecuaciones diferenciales ordinarias. Introducción. Primeros ejemplos. Concepto de solución. Condiciones iniciales (problema de Cauchy o de valores iniciales).
2. Métodos elementales de integración de ecuaciones diferenciales. Cambios de variable. Aplicaciones.
3. La ecuación diferencial lineal. Estructura algebraica. El caso de coeficientes constantes. Soluciones particulares. Aplicaciones.
4. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales de primer orden. Aplicaciones.
5. Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales. Ecuaciones clásicas. Método de separación de variables.
6. Introducción al análisis numérico. Noción de algoritmo. Representación de números en el ordenador. Errores. Condicionamiento y estabilidad.
7. Introducción a la resolución numérica de ecuaciones no lineales. Métodos numéricos elementales: bisección, regula-falsi, secante y Newton-Raphson. Métodos iterativos. Orden de convergencia.
8. Interpolación. Datos lagrangianos y datos tipo Hermite. Métodos de Lagrange y de Newton. Diferencias divididas. Error de interpolación. Splines. Aplicaciones.
9. Aproximación. Aproximación por mínimos cuadrados discreta y continua. Aplicaciones.
10. Integración y derivación numéricas. Fórmulas de tipo interpolatorio. Orden de precisión y exactitud. Fórmulas simples y compuestas de integración numérica. Error.
11. Introducción a los métodos numéricos para problemas de valores iniciales y ecuaciones en derivadas parciales.

PRÁCTICO

1. Introducción a un paquete de software libre para cálculo numérico.
2. Resolución numérica de ecuaciones no lineales.
3. Interpolación.
4. Integración numérica.
5. Métodos numéricos en la resolución de problemas de valores iniciales.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- A. Delgado, J.J. Nieto, A. M. Robles y O. Sánchez. “Métodos Numéricos básicos con Octave”, Ed. Técnica AVICAM (Fleming), Granada, 2016.
- R. Ortega. “Apuntes de Métodos matemáticos de la Física IV”. <http://www.ugr.es/~rortega/M4.htm>.
- W. Cheney, D. Kincaid. “Análisis Numérico: las matemáticas del cálculo científico”. Cengage Learning, 2011.
- G.F. Simmons. “Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas”. McGraw Hill, 2002.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- J. Sanz Serna. “Diez lecciones de cálculo numérico (Segunda edición)”. Universidad de Valladolid, 2010.



- K.E. Atkinson. "An introduction to numerical analysis". John Wiley, 1989.
- R.L. Burden, J.D. Faires. "Análisis numérico". Thomson-Learning, 2003.
- D.G. Zill. "Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado (Octava edición)". Cengage Learning, 2009.

ENLACES RECOMENDADOS

prado.ugr.es

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Lección magistral
- MD02 Actividades prácticas
- MD03 Seminarios
- MD04 Actividades no presenciales
- MD05 Tutorías académicas

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

Atendiendo a la Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada (puede consultar en <http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr71/ncg712/>!), para esta asignatura se propone tanto una evaluación continua como otra única final.

Por defecto, todos los alumnos seguirán el sistema de evaluación continua, salvo que indiquen lo contrario en tiempo y forma al Director del Departamento (Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada).

Evaluación Continua:

Con objeto de evaluar la adquisición de los contenidos y competencias a desarrollar en la materia, se utilizará un sistema de evaluación diversificado, seleccionando distintas técnicas que sean las más adecuadas para esta asignatura. Así permitiremos al estudiante poner de manifiesto los diferentes conocimientos y capacidades adquiridos al cursar la asignatura. Por tanto, consideraremos las siguientes pruebas para definir la evaluación continua.

- Se realizarán diversas pruebas en clase durante el curso, consistentes en la resolución de ejercicios y problemas, que representarán conjuntamente el 70% de la nota final.
- Se realizarán ejercicios y pruebas de prácticas de programación de cálculo numérico, que representarán el 30% de la nota final.

La calificación global será la suma de las calificaciones correspondientes a cada uno de los apartados.

Los alumnos que no superen la asignatura mediante la evaluación continua, se podrán presentar



al examen final de la evaluación ordinaria donde realizarán un examen escrito con ejercicios y problemas con un valor del 70% de la nota final, además de un examen de programación de métodos numéricos con un valor del 30% de la nota final. La nota obtenida en la evaluación continua será sustituida por la obtenida en este examen final.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

El examen final de la evaluación extraordinaria consiste en un examen escrito con ejercicios y problemas con un valor del 70% de la nota final, además de un examen de programación de métodos numéricos con un valor del 30% de la nota final.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

El examen de la evaluación única final consiste en un examen escrito con ejercicios y problemas con un valor del 70% de la nota final, además de un examen de programación de métodos numéricos con un valor del 30% de la nota final.

