

Guía Docente

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Titulación:	Grado en Ingeniería Matemática		
Rama de Conocimiento:	Ingeniería y Arquitectura		
Facultad/Escuela:	Escuela Politécnica Superior		
Asignatura:	Cálculo Numérico II		
Tipo:	Obligatoria	Créditos ECTS:	3
Curso:	3	Código:	4962
Periodo docente:	Quinto semestre		
Materia:	Matemáticas Computacionales		
Módulo:	Matemáticas Avanzadas y Computación		
Tipo de enseñanza:	Presencial		
Idioma:	Castellano		
Total de horas de dedicación del alumno:	75		

Equipo Docente	Correo Electrónico
María Fernanda Acosta García	mf.acosta@ufv.es

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

El cálculo numérico es una rama de las matemáticas que proporciona herramientas y métodos para resolver problemas prácticos previamente formulados matemáticamente que provienen de la vida real de forma numérica, garantizando una solución.

Estos métodos refuerzan la comprensión de las matemáticas y añaden valor implementando programas o algoritmos que resuelven algunos de los problemas cuya solución exacta es costosa o incluso imposible de obtener. Muchos de estos problemas son los que nos encontramos en nuestro día a día, en el ámbito tanto laboral como personal y, mediante los conocimientos adquiridos en la asignatura, se ampliará la visión del estudiante a una forma de resolución de situaciones reales paralela.

Para el desarrollo de estos conocimientos, se estudiarán diferentes métodos de resolución de ecuaciones diferenciales (buscando problemas en el entorno de la física), problemas de programación no lineal con y sin restricciones (aplicando los conocimientos al ámbito empresarial) y la optimización de redes de flujos con y sin coste (serán los propios alumnos quienes descubrirán las aplicaciones de estos planteamientos matemáticos). Además, se ampliarán los conocimientos teóricos con ejercicios realizados en herramientas de programación tales como ©Matlab, buscando la simplicidad de resolución de problemas complejos.

OBJETIVO

Desarrollar la capacidad de resolución de ecuaciones diferenciales mediante aproximaciones, utilizando tanto técnicas numéricas como exactas, aportando versatilidad a los alumnos.

Comprender las diferencias entre la programación lineal y la no lineal y ser capaces tanto de plantear como de resolver problemas de diferentes características.

Conocer diferentes algoritmos de resolución de problemas de flujo y ser capaces de plantear problemas de estas características.

Aplicar los conocimientos teóricos adquiridos a prácticas y problemas que puedan plantearse en la vida real.

Conocer y saber utilizar los programas informáticos adecuados para la simplicidad de resolución de los problemas descritos anteriormente.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

El alumno debe haber cursado previamente las asignaturas de Cálculo Numérico I, Matemática Discreta y Ecuaciones Diferenciales. Por otra parte, se requieren conocimientos básicos de Matlab© u otra herramienta de programación similar con el fin de poder implementar los algoritmos que se estudian a lo largo de la asignatura.

CONTENIDOS

BLOQUE 1: ECUACIONES DIFERENCIALES (Resolución numérica)

- En diferencias finitas
- Problemas de valor inicial
- Problemas de contorno

BLOQUE 2: PROGRAMACIÓN NO LINEAL

- Programación entera
- Programación no lineal sin restricciones
- Programación no lineal con restricciones

BLOQUE 3: OPTIMIZACIÓN EN REDES

- Problemas de flujo máximo
- Problemas de flujo máximo y mínimo coste
- Problema de coloración

ACTIVIDADES FORMATIVAS

LECCIÓN MAGISTRAL PARTICIPATIVA: A diferencia de la lección magistral clásica, en la que el peso de la docencia recae en el profesor, en la lección magistral participativa el estudiante debe participar activamente de la misma.

APRENDIZAJE POR RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS: el Cálculo Numérico es una asignatura básicamente práctica, sus herramientas permiten resolver numéricamente problemas de todo tipo. Los alumnos deberán enfrentarse a problemas que resolver mediante las herramientas vistas en las lecciones magistrales. Éstos

pueden darse en forma individual o grupal en función del grado de dificultad que planteen.

TRABAJO AUTÓNOMO: el alumno toma la iniciativa con o sin la ayuda de otros (profesores, compañeros, tutores, mentores). Es el estudiante el que diagnostica sus necesidades de aprendizaje, formula sus metas de aprendizaje, identifica los recursos que necesita para aprender, elige e implementa las estrategias de aprendizaje adecuadas y evalúa los resultados de su aprendizaje. El profesor es el guía, el facilitador y en una fuente de información que colabora en ese trabajo autónomo.

TUTORÍAS: el profesor resolverá las cuestiones que se le planteen mediante acciones tutoriales individuales o en grupo.

Las actividades formativas, así como la distribución de los tiempos de trabajo, pueden verse modificadas y adaptadas en función de los distintos escenarios establecidos siguiendo las indicaciones de las autoridades sanitarias.

DISTRIBUCIÓN DE LOS TIEMPOS DE TRABAJO

ACTIVIDAD PRESENCIAL	TRABAJO AUTÓNOMO/ACTIVIDAD NO PRESENCIAL
30 horas	45 horas
Clase expositiva participativa 7h Tutorías 3h Clases prácticas 5h Laboratorio 10h Evaluación 5h	Trabajos individuales o en grupo 20h Estudio teórico y práctico 23h Trabajo virtual en red 2h

COMPETENCIAS

Competencias básicas

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

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

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

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

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

Competencias generales

Capacidad para aplicar técnicas, modelos y herramientas matemáticas y computacionales, así como las metodologías de gestión y planificación, a la resolución de proyectos en entornos reales, en diferentes ámbitos de aplicación.

Competencias específicas

Capacidad para proponer, analizar, validar e interpretar modelos económicos o de ingeniería utilizando el lenguaje matemático, lógico, algoritmos, autómatas u otros formalismos.

Capacidad para resolver problemas cualitativos y cuantitativos aplicando técnicas y modelos matemáticos avanzados, así como herramientas de cómputo existentes.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Caracterizar sistemas complejos o no lineales, estudiando su estabilidad y las posibilidades de linealización.

Determinar qué problemas no son accesibles mediante una solución analítica y como enfocar su resolución numérica.

Determinar si una solución numérica es aceptable tanto por su precisión como por las condiciones iniciales del problema.

Seleccionar los algoritmos oportunos para la solución óptima a un problema inaccesible por métodos simbólicos.

Conocer herramientas basadas en ordenador para resolver problemas de cálculo numérico que no pueden ser abordados de otra parte, bien por su complejidad o bien por el uso intensivo de cálculos.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La asignatura será evaluada en la convocatoria ordinaria en base a los siguientes criterios:

-10% asistencia y participación en clase (tanto de forma presencial como virtual en caso de que las condiciones lo requieran). Solo se contará este apartado en caso de que la asistencia a clase haya sido igual o superior al 80%.

-40% trabajos y entregas realizadas por el alumno de forma individual o en grupo en horario de clase (todas las entregas ponderarán de igual manera). Se avisará con antelación y serán ejercicios de carácter tanto teórico como práctico.

-50% trabajos y entregas realizadas por el alumno de forma individual o en grupo en horario no lectivo (cada entrega ponderará en función del peso y la complejidad de la misma). En esta parte se incluye la presentación de un proyecto por parte de los alumnos.

Convocatoria extraordinaria

-El 10% de asistencia y participación en clase no es recuperable, es decir, se tomará la nota obtenida a lo largo del curso.

-El 90% de la nota restante constará en la realización de 3 prácticas (una por cada bloque) de carácter individual siguiendo la línea de trabajo que se sigue durante el curso.

Sistema de evaluación alternativo: En el caso que cambie el escenario a una docencia 100% en remoto, se realizarán las mismas actividades descritas en el apartado de 'convocatoria ordinaria'. En este caso, las entregas se realizarán a través del campus virtual.

Nota importante: cualquier fraude o plagio (*) por parte del alumno en una actividad evaluable será comunicado a la Dirección del Grado y sancionado según se recoge en la Normativa de Convivencia de la Universidad Francisco de Vitoria.

(*) Se considera "plagio" cualquier tipo de copia de cuestiones o ejercicios de examen, memorias de trabajos, prácticas, etc., ya sea de manera total o parcial, de trabajos ajenos al alumno con el fin de hacer creer al profesor que son propios.

BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

Básica

JOSE LUIS DE LA FUNTE O'CONNOR. Ingeniería de los Algoritmos y Métodos Numéricos. Editorial Punto Rojo. 2017. Disponible en pdf (libre) en: <http://www.jldelafuenteoconnor.es/>

LUENBERGER, D.G. and YE, Y. (2008) "Linear and Nonlinear Programming". Ed. Springer.

JUNGNICKEL, D. (2005). Graphs, Networks and Algorithms. Springer.

Apuntes de la asignatura disponibles a través del aula virtual

Complementaria

Métodos numéricos con Matlab. John H. Mathews, Kurtis D. Fink. Ed. Prentice Hall. Madrid, 2005.

STEPHEN E. CHAPRA, RAYMOND P. CANALE. Métodos numéricos para ingenieros. McGraw Hill. 2015