Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G1972 - Métodos Numéricos

Grado en Ingeniería Civil
Básica. Curso 2

Curso Académico 2023-2024

1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Grado en Ingeniería Civil			Tipología y Curso	Básica. Curso 2
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos				
Módulo / materia	FORMACIÓN BÁSICA MATEMÁTICAS BÁSICAS PARA LA INGENIERÍA				
Código y denominación	G1972 - Métodos Numéricos				
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre		Cuatrimestral (2)	
Web	http://personales.unican.es/gila/MetNum2023-24.pdf				
Idioma de impartición	Español	English friendly	No	Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. MATEMATICA APLICADA Y CIENCIAS DE LA COMPUTACION
Profesor responsable	AMPARO GIL GOMEZ
E-mail	amparo.gil@unican.es
Número despacho	E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Planta: + 1. DESPACHO PROFESORES (1028)
Otros profesores	DIEGO RUIZ ANTOLIN

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

La asignatura requiere conocimientos básicos de cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales e ideas básicas de álgebra vectorial y matricial.
Se recomienda tener aprobadas las asignaturas de Calculo, Ampliación de Matemáticas y Álgebra y Geometría. Es útil estar familiarizado con algún lenguaje de programación.

3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

Competencias Genéricas
Capacitación científico- técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría,análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
Conocimiento de la historia de la ingeniería civil y capacitación para analizar y valorar las obras públicas en particular y la construcción en general.
Competencias Específicas
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; estadística y optimización.
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
Competencias Transversales
Capacidad de recurrir y aplicar el pensamiento lógico y crítico en su análisis de problemas y toma de decisiones.
Conocer y utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs).
Capacidad para desarrollar una motivación orientada al logro y automotivación.

3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Resolver, comprendiendo la adecuación de los métodos, sistemas lineales de ecuaciones. Resolver ecuaciones no lineales. Interpolar y aproximar funciones y datos numéricos. Realizar cálculos numéricos de integrales y derivadas de funciones. Modelizar y resolver matemáticamente problemas científico-técnicos básicos. Familiarizarse con el uso de software para resolución de problemas en ingeniería. Modelizar adecuadamente sencillos problemas de optimización en ingeniería. Identificar las técnicas más apropiadas para resolver problemas de programación lineal.

4. OBJETIVOS

Completar la formación matemática del estudiante de Ingeniería Civil partiendo de la base de sus conocimientos previos de Algebra, Geometría, Cálculo y Ecuaciones Diferenciales.

Identificar y comprender los errores en los métodos aproximados. Identificar y comprender las limitaciones que, en cuanto a precisión, surgen en la implementación de algoritmos en un entorno computacional.

Introducir y afianzar al alumno en la aproximación numérica de derivadas, aproximación de funciones, integrales en una y varias variables, ecuaciones escalares y sistemas lineales y no lineales.
Afianzar al alumno en la resolución numérica de ecuaciones diferenciales que aparecen en diversos problemas de Ingeniería Civil.
Introducir y afianzar al alumno en los métodos de regresión por mínimos cuadrados.
Introducir y afianzar al alumno en la programación lineal.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES	
ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
ACTIVIDADES PRESENCIALES	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	30
- Prácticas en Aula (PA)	18
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	12
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	60
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)	
- Tutorías (TU)	7
- Evaluación (EV)	8
Subtotal actividades de seguimiento	15
Total actividades presenciales (A+B)	75
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	
Trabajo en grupo (TG)	30
Trabajo autónomo (TA)	45
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
Total actividades no presenciales	75
HORAS TOTALES	150

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE

CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	BLOQUE I: INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS NUMÉRICO. RESOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES LINEALES Y NO LINEALES. MODELOS DE REGRESIÓN POR MÍNIMOS CUADRADOS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,50	4,00	10,00	21,00	0,00	0,00	1-6
1.1	Tema 1. INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS NUMÉRICO Aritmética computacional. Estándar de punto flotante. Condicionamiento de un problema. Estabilidad de los métodos numéricos. Ejemplos. Coste computacional y eficiencia. Ejemplos.	2,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1
1.2	Tema 2. RESOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES NO LINEALES. Introducción. Método de bisección. Método de Newton-Raphson. Método de la secante. Métodos de punto fijo. Raíces de polinomios.	3,00	2,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2-3
1.3	Tema 3. MÉTODOS NUMÉRICOS PARA LA RESOLUCIÓN DE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES Y EL CÁLCULO DE AUTOVALORES DE UNA MATRIZ Métodos directos: sistemas triangulares, eliminación gaussiana, factorizaciones LU, Cholesky y QR. Problemas relacionados: inversión matricial y cálculo de determinante. Normas vectoriales y matriciales. Condicionamiento de un sistema de ecuaciones lineales. Método QR para calcular los autovalores de una matriz. Tema 4. MODELOS DE REGRESIÓN POR MÍNIMOS CUADRADOS. Ajuste de modelos a datos. Ecuaciones normales. Transformaciones. Medida de la calidad del ajuste.	7,00	4,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4-6
2	BLOQUE II: APROXIMACIÓN DE FUNCIONES, INTEGRACIÓN NUMÉRICA Y MÉTODOS NUMÉRICOS PARA ECUACIONES DIFERENCIALES.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,50	4,00	10,00	22,00	0,00	0,00	7-14
2.1	Tema 5. RESOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES. Métodos de un paso para resolver problemas de valores iniciales descritos por EDOs. Métodos para resolver problemas de contorno descritos por ecuaciones diferenciales.	5,00	4,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7-9
2.2	Tema 6. INTERPOLACIÓN Y APROXIMACIÓN DE FUNCIONES. Interpolación de Lagrange y teorema del resto. Interpolación mediante diferencias divididas. Interpolación de Hermite.	4,00	2,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10-11
2.3	Tema 7. INTEGRACIÓN NUMÉRICA Fórmulas interpolatorias de integración. Fórmulas de Newton-Cotes simples y compuestas. Introducción a la integración Gaussiana.	7,00	3,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11-13
3	Tema 8. INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN MATEMÁTICA. Conceptos básicos. Fundamentos del método Simplex. Aplicaciones de la programación lineal.	2,00	2,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	10,00	2,00	0,00	0,00	14-15
TOTAL DE HORAS		30,00	18,00	0,00	12,00	0,00	7,00	8,00	30,00	45,00	0,00	0,00	

Esta organización tiene carácter orientativo.

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Pruebas Practicas	Evaluación en laboratorio	No	Sí	25,00

Calif. mínima	0,00
Duración	
Fecha realización	En cada una de las sesiones prácticas
Condiciones recuperación	Recuperación durante el periodo extraordinario de exámenes con una única prueba practica
Observaciones	La evaluación será continua mediante la realización de ejercicios (referentes a los esquemas numéricos discutidos en las sesiones de teoría) en el aula de informática.

Prueba del bloque I	Examen escrito	No	Sí	30,00

Calif. mínima	3,00
Duración	.
Fecha realización	Al finalizar el bloque I
Condiciones recuperación	Recuperación durante el periodo extraordinario de exámenes
Observaciones	Prueba teórico-práctica donde los alumnos deberán resolver unas cuestiones y/o problemas mediante métodos estudiados en el bloque I. Esta prueba requiere una calificación mínima de 3 puntos sobre 10. Si se supera esta calificación mínima, la nota obtenida en esta prueba puede conservarse, si así lo desea el alumno/-a, en el examen del periodo extraordinario.

Prueba del bloque II	Examen escrito	No	Sí	40,00

Calif. mínima	3,00
Duración	
Fecha realización	En el periodo ordinario de exámenes
Condiciones recuperación	Recuperación durante el periodo extraordinario de exámenes
Observaciones	Prueba teórico práctica donde los alumnos deberán resolver unas cuestiones y/o problemas mediante métodos estudiados en el bloque II. Esta prueba requiere una calificación mínima de 3 puntos sobre 10. Si se supera esta calificación mínima, la nota obtenida en esta prueba puede conservarse, si así lo desea el alumno/-a, en el examen del periodo extraordinario.

Trabajo en cooperación	Trabajo	No	No	5,00

Calif. mínima	0,00
Duración	
Fecha realización	A lo largo del cuatrimestre
Condiciones recuperación	
Observaciones	A lo largo del cuatrimestre se plantearán trabajos que deberán desarrollarse en cooperación para que los alumnos profundicen en algún tema relacionado con la asignatura.

TOTAL	100,00

Observaciones

Únicamente por causas debidamente justificadas (ej. restricciones sanitarias) las pruebas de evaluación podrán organizarse a distancia, previa autorización de la Dirección del Centro.

Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial

La asistencia no es obligatoria y los contenidos de la asignatura pueden seguirse desde la página Moodle de la asignatura. Los alumnos matriculados a tiempo parcial (y sólo éstos) podrán realizar las pruebas escritas y las pruebas prácticas de forma simultánea en el periodo establecido para los exámenes si así lo solicitasen. Los trabajos propuestos a lo largo del curso se realizarán de forma individual y podrán ser entregados en formato electrónico.

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA

Quarteroni, A., Saleri, F., Gervasio, P. (2014). "Scientific Computing with MATLAB and Octave". Fourth edition. Springer.

Chapra S. y Canale R. (2005) "Numerical Methods for Engineers". McGraw-Hill Science/Engineering/Math.

Complementaria

9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
Matlab/OCTAVE	E.T.S.I. Caminos, Canales y Puertos		Informática	
LINGO	E.T.S.I. Caminos, Canales y Puertos		Informática	

10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- ☑ Comprensión escrita
- ☐ Comprensión oral
- ☐ Expresión escrita
- ☐ Expresión oral
- ☐ Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

Observaciones