

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G1462 - Engineering Computation

Grado en Ingeniería Civil
Básica. Curso 2

Grado en Ingeniería Civil
Básica. Curso 2

Programa Cornell
Obligatoria. Curso 1

Curso Académico 2024-2025

1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Grado en Ingeniería Civil Grado en Ingeniería Civil Programa Cornell		Tipología y Curso	Básica. Curso 2 Básica. Curso 2
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos			
Módulo / materia	ASIGNATURAS OBLIGATORIAS FORMACIÓN BÁSICA MATEMÁTICAS BÁSICAS PARA LA INGENIERÍA			
Código y denominación	G1462 - Engineering Computation			
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (1)	
Web	http://personales.unican.es/gila/EngComp24-25.pdf			
Idioma de impartición	Inglés		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				

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Algebra, Geometría, Cálculo, Ecuaciones Diferenciales básicas. Programación básica.

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

- Saber seleccionar y aplicar adecuadamente técnicas matemáticas y numéricas básicas para abordar consistentemente problemas en ingeniería. formulados mediante modelos. matemáticos
- Comprender y saber valorar errores numéricos en procedimientos aproximados y en el uso del computador.
- Comprender y saber aplicar métodos numéricos básicos para la resolución de ecuaciones diferenciales.
- Comprender y saber aplicar métodos numéricos básicos en aproximación de datos y funciones, derivación e integración.
- Comprender y saber aplicar métodos numéricos básicos para la resolución de ecuaciones y sistemas lineales y no lineales.

4. OBJETIVOS

- Completar la formación del estudiante de Ingeniería Civil respecto de sus conocimientos previos de Álgebra y Geometría , Cálculo e Introducción a los Métodos Numéricos.
- Introducir y afianzar al alumno en la resolución numérica de ecuaciones diferenciales que aparecen en diversos problemas de Ingeniería Civil. 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. Introducir al alumno en los modelos de regresión por mínimos cuadrados.
- Identificar y comprender los errores en los métodos aproximados, gestionando su control en el computador, aplicando procedimientos eficientes computacionalmente.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES	
ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
ACTIVIDADES PRESENCIALES	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	25
- Prácticas en Aula (PA)	20
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	15
- 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	Presentación. Modelado en Ingeniería y aproximación numérica. Errores. Series de Taylor y derivación numérica. Fórmulas, errores. Aplicaciones. Ecuaciones y sistemas no lineales. Métodos (bisección, Newton, secante) y convergencia. Sistemas de ecuaciones lineales. Eliminación Gaussiana. Uso de factorizaciones matriciales. Normas matriciales y errores en sistemas lineales. Problemas de valores propios.	8,00	6,00	0,00	5,00	0,00	2,00	0,00	10,00	15,00	0,00	0,00	1-4
2	Modelos de regresión por mínimos cuadrados. Introducción a la resolución numérica de Ecuaciones Diferenciales. Ecuaciones diferenciales ordinarias (EDOs): Problemas de valor inicial, métodos paso a paso. Errores. Problemas de contorno: diferencias finitas.	8,00	7,00	0,00	5,00	0,00	2,00	4,00	10,00	15,00	0,00	0,00	5-10
3	Ecuaciones en Derivadas Parciales (EDPs): Problemas estacionarios. Calor, filtración. Diferencias finitas. Problemas no estacionarios. Flujo parabólico. Diferencias finitas. Interpolación polinómica. Integración numérica en una variable. Reglas de cuadratura básicas (trapezoidal, Gauss, etc). Errores. Integración numérica en varias variables. Transformaciones de dominios.	9,00	7,00	0,00	5,00	0,00	3,00	4,00	10,00	15,00	0,00	0,00	11-15
TOTAL DE HORAS		25,00	20,00	0,00	15,00	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.	%
Primer examen parcial	Examen escrito	No	Sí	25,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	2h			
Fecha realización	6ª semana del curso			
Condiciones recuperación	Se recuperará de manera conjunta junto con el resto de actividades recuperables en la convocatoria extraordinaria establecida por la Universidad			
Observaciones	Se permite utilizar una hoja A4 manuscrita por ambas caras con anotaciones personales.			
Segundo examen parcial	Examen escrito	No	Sí	25,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	2 h			
Fecha realización	Semana 11 del curso			
Condiciones recuperación	Se recuperará de manera conjunta junto con el resto de actividades recuperables en la convocatoria extraordinaria establecida por la Universidad			
Observaciones	Se permite utilizar una hoja A4 manuscrita por ambas caras con anotaciones personales			
Tercer examen parcial	Examen escrito	No	Sí	25,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	2 h			
Fecha realización	Conforme al calendario de exámenes ordinarios del Centro			
Condiciones recuperación	Se recuperará de manera conjunta junto con el resto de actividades recuperables en la convocatoria extraordinaria establecida por la Universidad			
Observaciones	Se permite utilizar una hoja A4 manuscrita por ambas caras con anotaciones personales.			
Ejercicios computacionales asignados a equipos de alumnos	Trabajo	No	No	15,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	A lo largo del curso			
Fecha realización	A lo largo del curso			
Condiciones recuperación				
Observaciones	Se establecerán equipos (teams) formados por dos o tres alumnos. Estos equipos deberán entregar una memoria explicativa, códigos de ordenador y resultados de diferentes ejercicios computacionales que se planteen a lo largo del curso. Habrá un test final sobre los algoritmos desarrollados para la realización de los ejercicios.			
Ejercicios a resolver por los alumnos (individualmente)	Trabajo	No	No	10,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	A lo largo del curso			
Fecha realización	A lo largo del curso			
Condiciones recuperación				
Observaciones	A lo largo del cuatrimestre se plantearán ejercicios que deberán resolverse de forma individual por los alumnos.			
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
Los alumnos a tiempo parcial podrán optar por asistir únicamente al examen final con un peso del 75%. El 25% restante se evaluará usando la calificación obtenida en ejercicios de carácter computacional (en este caso, de carácter individual) que se asignarán a los alumnos. Asimismo, estos alumnos podrán optar por la asistencia a clase y evaluación continuada al igual que los alumnos a tiempo completo.

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA
- Resúmenes de las lecturas de la asignatura (se proporcionarán a los alumnos). - "Numerical Methods for Engineers", 6th, 5th editions. Steven C. Chapra and Raymond P. Canale. ISBN: 978-0-07-340106-5. Ed: McGraw-Hill Book Company, New York. 2010, 2005
Complementaria
-Quarteroni, A., Saleri, F., Gervasio, P. (2014). "Scientific Computing with MATLAB and Octave". Fourth edition. Springer. -Gockenbach, M.S.(2002). "Partial Differential Equations: Analytical and Numerical Methods". SIAM.

9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
Matlab	ETS Ingeniería de Caminos, C. y P.			

10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- | | |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Comprensión escrita | <input checked="" type="checkbox"/> Comprensión oral |
| <input checked="" type="checkbox"/> Expresión escrita | <input checked="" type="checkbox"/> Expresión oral |
| <input checked="" type="checkbox"/> Asignatura íntegramente desarrollada en inglés | |

Observaciones