

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G1963 - Ampliación de Matemáticas

Grado en Ingeniería Civil
Básica. Curso 2

Grado en Ingeniería Civil
Básica. Curso 2

Curso Académico 2024-2025

1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Grado en Ingeniería Civil Grado en Ingeniería Civil		Tipología y Curso	Básica. Curso 2 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	G1963 - Ampliación de Matemáticas				
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (1)		
Web	https://personales.unican.es/meperez/				
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí	Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. MATEMATICA APLICADA Y CIENCIAS DE LA COMPUTACION				
Profesor responsable	MARIA EUGENIA PEREZ MARTINEZ				
E-mail	maria.perez@unican.es				
Número despacho	E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Planta: + 1. DESPACHO PROFESORES (1044)				
Otros profesores					

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Asignaturas recomendadas de primer curso: Cálculo y Álgebra y Geometría (recomendable, tener aprobadas estas materias).

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 de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.
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.
Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
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
Conocer y utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs).
Capacidad de recurrir y aplicar el pensamiento lógico y crítico en su análisis de problemas y toma de decisiones.
Capacidad para desarrollar una motivación orientada al logro y automotivación.

3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Resolución de ecuaciones diferenciales y sistemas diferenciales, útiles para abordar modelos de Ingeniería.
- Resolución de ecuaciones en derivadas parciales, útiles para abordar modelos de Ingeniería.
- Aplicación de series y transformadas en modelos de Ingeniería.
- Formulación / Tratamiento analítico y/o computacional de algunos modelos diferenciales que aparecen en la Ciencia y la Técnica.

4. OBJETIVOS

- 1.- Introducción al estudio de las ecuaciones diferenciales que aparecen en modelos de muy diversas ramas de la Ciencia y la Técnica, proporcionando técnicas de resolución de dichas ecuaciones, así como técnicas de aproximación de las soluciones, y una introducción a métodos computacionales de resolución de ecuaciones diferenciales.
- 2.- Inferir la capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos de ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su tratamiento computacional. Asimismo, promover la interpretación de los resultados obtenidos en el contexto de la Ingeniería Civil, la Mecánica, la Ingeniería Matemática y/o los ODS 6 y 11 en los que pueden contribuir.
- 3.- Simulación con ordenador de algunos procesos en modelos diferenciales.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
ACTIVIDADES PRESENCIALES	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	30
- Prácticas en Aula (PA)	10
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	20
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	60
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)	
- Tutorías (TU)	10
- Evaluación (EV)	10
Subtotal actividades de seguimiento	20
Total actividades presenciales (A+B)	80
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	
Trabajo en grupo (TG)	
Trabajo autónomo (TA)	70
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
Total actividades no presenciales	70
HORAS TOTALES	150

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU- NP	EV- NP	Semana
1	Bloque I.- EDO 1.-ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS DE PRIMER ORDEN. 1.1.-Introducción e integración de algunos tipos elementales de ecuaciones. Métodos cualitativos. 1.2.-El problema de Cauchy: existencia y unicidad de solución y aproximación numérica de ésta. 1.3.- Modelos diferenciales en la Ciencia y la Técnica (crecimiento de poblaciones; problemas de velocidad)	8,00	3,00	0,00	6,00	0,00	3,00	3,00	0,00	20,00	0,00	0,00	1-4
2	Bloque I.- EDO .- 2.-ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS DE SEGUNDO ORDEN. 2.1.-Ecuaciones lineales de coeficientes variables. 2.2.-Ecuaciones lineales de coeficientes constantes. 2.3.-Series de Potencias. Soluciones en Serie de Potencias de ED 2.4.-Problemas de Cauchy / Aproximación numérica de soluciones 2.5.-Modelos diferenciales en Ingeniería (resortes; sistemas oscilatorios).	6,00	3,00	0,00	4,00	0,00	1,50	1,50	0,00	13,00	0,00	0,00	5-7
3	BLOQUE II.- EDO y sistemas 3.-ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS DE ORDEN n , $n > 1$. 3.1.-Ecuaciones lineales de coeficientes constantes. 3.2.- Transformada de Laplace. Aplicación de la T. de Laplace en ED 3.3.-Modelos diferenciales en Ingeniería (resortes; vigas; funciones especiales). 4.-SISTEMAS DIFERENCIALES DE 1er ORDEN con n ecuaciones, $n > 1$. 4.1.-Sistemas lineales de coeficientes variables y coeficientes constantes 4.2.-Sistemas no lineales: aproximación numérica de soluciones	6,00	1,00	0,00	4,00	0,00	1,50	1,50	0,00	13,00	0,00	0,00	8-10

4	BLOQUE III.- EDP 5.- PROBLEMAS DE CONTORNO. 5.1.- Problemas de contorno regulares. 5.2.- Problemas de valores propios. 5.3.- Las series de Fourier. 5.4.- Modelos diferenciales en Ingeniería (cuerdas y vigas). 6. INTRODUCCIÓN A LAS ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES. 6.1.- Algunos modelos en la Ciencia y la Técnica. Ecuaciones de Laplace, calor y ondas. Las ecuaciones del transporte. 6.2.- El método de separación de variables (para dos variables independientes). Aplicación de las series de Fourier. 6.3.- Modelos de vibraciones de cuerdas, vigas y membranas. Simulaciones con ordenador	10,00	3,00	0,00	6,00	0,00	4,00	4,00	0,00	24,00	0,00	0,00	11-15
TOTAL DE HORAS		30,00	10,00	0,00	20,00	0,00	10,00	10,00	0,00	70,00	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.	%
Examen parcial 1	Examen escrito	No	Sí	33,00
Calif. mínima	3,50			
Duración				
Fecha realización	Al finalizar el tema 3 (previsión, semanas 9-10 de curso)			
Condiciones recuperación	Se recuperará de manera conjunta junto con el resto de actividades recuperables en la convocatoria extraordinaria establecida por la Universidad/Escuela			
Observaciones	- Relativo al examen: posteriormente se podrá pedir una defensa oral individual. - Para los alumnos a tiempo completo, esta prueba de evaluación representa un 33% sobre la nota final. Se anunciará con (al menos) una semana de antelación. Constará de cuestiones teórico-prácticas y problemas relativos a materia impartida en las clases de teoría y prácticas (de aula y laboratorio) en los tres primeros temas de la asignatura. - La calificación mínima necesaria para poder compensar en convocatoria ordinaria es de 3,5 sobre 10.			
Examen parcial 2	Examen escrito	Sí	Sí	30,00
Calif. mínima	3,50			
Duración				
Fecha realización	En la convocatoria oficial de la Escuela			
Condiciones recuperación	Se recuperará de manera conjunta junto con el resto de actividades recuperables en la convocatoria extraordinaria establecida por la Universidad/Escuela.			
Observaciones	- Relativo al examen: posteriormente se podrá pedir una defensa oral individual. - Para los alumnos a tiempo completo, esta prueba de evaluación representa un 30% sobre la nota final. Incluye la materia no evaluada en el primer examen parcial. Constará de cuestiones teórico-prácticas y problemas relativos a la materia impartida en las clases de teoría y prácticas (de aula y laboratorio). - La calificación mínima necesaria para poder compensar en convocatoria ordinaria es de 3,5 sobre 10. - Al finalizar este examen, habrá una segunda prueba de evaluación (examen teórico-práctico) sobre la materia impartida en los tres primeros temas de la asignatura, dirigida a los alumnos a tiempo parcial que lo soliciten (ver criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial).			
Examen de prácticas	Trabajo	No	Sí	25,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	Al finalizar todas las prácticas de la asignatura. Prevención semanas 14-15 de curso.			
Condiciones recuperación	Sólo para los estudiantes que cursen las prácticas de laboratorio. Se podrá recuperar mediante la entrega y defensa de un trabajo individualizado de prácticas, supuesto que se haya superado la nota mínima en los exámenes parciales.			

Observaciones	<p>- Para la evaluación de dicha prueba es obligatorio cursar las prácticas de laboratorio de la asignatura.</p> <p>- De manera general, esta evaluación consiste en pruebas de tipo test que se realizarán en el laboratorio de informática en el contexto de las clases de prácticas, y pueden ser distintas dependiendo del grupo de prácticas. Los contenidos a evaluar serán relativos a todos los bloques temáticos (tanto en aula como en laboratorio).</p> <p>- Además se podrán realizar otras pruebas parciales en el laboratorio de informática, dentro de la "evaluación continuada".</p> <p>- La nota del examen de prácticas podrá conservarse durante el curso académico.</p> <p>- Relativo al examen: posteriormente se podrá pedir una defensa oral individual.</p>			
Evaluación continuada	Trabajo	No	Sí	12,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	En el contexto de las clases en curso (TE-PA-OR) y/o en horas TU-EV: semanas 1-15 de curso.			
Condiciones recuperación	Sólo en caso de examen global: se puede recuperar de manera conjunta junto con el resto de actividades recuperables en la convocatoria extraordinaria establecida por la Universidad/Escuela.			
Observaciones	<p>Dicha evaluación consistirá en pruebas escritas ("Interrogaciones") sobre la materia que se esté impartiendo en clase. Cada prueba puede ser de tipo test, y de manera general, se puntuarán resultados parciales del desarrollo completo de uno o varios ejercicios. Para favorecer la igualdad de condiciones, podrán hacerse en distintas semanas de curso en cada grupo, y podrán ser distintas dependiendo del grupo. Cada prueba se corregirá en las horas de tutorías (TU), o de clase, en el grupo en que se ha realizado. La materia a evaluar puede contener conceptos introducidos en las clases de aula y laboratorio. Teoría, problemas y clases de laboratorio se complementan, formando una parte conjunta. Esta evaluación continuada (en aula y laboratorio) representa un 12% sobre la nota final.</p>			
TOTAL				100,00
Observaciones				

- Todos los estudiantes que tengan que hacer uso de la recuperación de alguna parte de la asignatura podrán realizar (previa solicitud) un examen global de la asignatura en la convocatoria extraordinaria establecida por la Universidad/Escuela, siendo la calificación total la que se obtenga en dicho examen global. Asimismo, pueden optar a la recuperación de los exámenes parciales no aprobados (aprobado: nota mayor o igual a 5p. sobre 10p.) o, en su caso, no compensables, siguiendo los mismos criterios que en los exámenes parciales. En cualquiera de las dos modalidades (examen global o recuperación de partes), la evaluación y recuperación del bloque de prácticas sólo es aplicable a los alumnos que las han cursado y consistirá en la entrega y defensa de un trabajo individualizado de prácticas.

- Los estudiantes que tengan derecho a evaluación adelantada de la asignatura (convocatoria de noviembre) podrán examinarse de la primera parte de la asignatura junto con los del Examen parcial 1. A continuación, se completará la evaluación con un examen del resto de la materia del curso. El examen teórico-práctico tendrá un peso del 75%; la evaluación del bloque de prácticas de laboratorio consistirá en la entrega y defensa de un trabajo de prácticas y tendrá un peso del 25%.

- Relativo a cualquier examen: con posterioridad a dicho examen, se podrá pedir una defensa oral individual.

- En el caso de modalidad mixta de docencia, o docencia a distancia, por exigencias sanitarias (impuestas por las autoridades sanitarias), se intensificaría la evaluación continuada presencial u online. Si los exámenes pueden ser presenciales se mantendrían igualmente, mientras que en el caso extremo de no poder ser presenciales, se haría un único examen, a distancia. Dicho examen constaría de una parte teórico-práctica, y de otra de prácticas de laboratorio, relativo a toda la materia no evaluada en exámenes previos, y se complementarían con una prueba oral individual presencial u online.

NOTA: Según el real decreto RD 1125/2003 sobre el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, los resultados obtenidos por el alumno en cada una de las materias del plan de estudios se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa:

0,0-4,9: Suspenso (SS).

5,0-6,9: Aprobado (AP).

7,0-8,9: Notable (NT).

9,0-10: Sobresaliente (SB).

Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial

- Los alumnos a tiempo parcial podrán optar por asistir solo a un único examen final, si así lo solicitan. Asimismo podrán optar por la asistencia a clase, exámenes parciales, prácticas y evaluación continuada al igual que los alumnos a tiempo completo. En tal caso la evaluación y porcentajes son los mismos que los de los alumnos a tiempo completo: la evaluación del bloque de prácticas sólo es aplicable a los alumnos que las han cursado y supone el 25% de la nota total.

- En caso de optar solo al examen final, la evaluación consistirá de un examen teórico-práctico con un peso del 75%; la evaluación del bloque de prácticas de laboratorio consistirá en la entrega y defensa de un trabajo de prácticas y tendrá un peso del 25%.

- El régimen de recuperación será el mismo que el de los alumnos a tiempo completo: la recuperación del bloque de prácticas sólo es aplicable a los alumnos que las han cursado.

- Relativo a cualquier examen: con posterioridad a dicho examen, se podrá pedir una defensa oral individual.

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA
M. E. PÉREZ, "Ecuaciones Diferenciales: Una introducción". ETSI Caminos, Universidad de Cantabria, Santander, 1999. Sitio web: https://ocw.unican.es/pluginfile.php/1922/course/section/1611/Libro-curso.pdf
M. E. PÉREZ, "Cálculo simbólico y numérico en Ecuaciones Diferenciales", OCW, Universidad de Cantabria, Santander, 2014. Sitio web: https://ocw.unican.es/course/view.php?id=169
W. E. BOYCE and R. C. DIPRIMA. "Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems". John Wiley and Sons. 1986. (Cuarta o Quinta Edición, también ediciones en castellano).
R. KENT NAGLE and E. B. SAFF. "Fundamentos de Ecuaciones Diferenciales". Addison-Wesley Iberoamericana. 1992. (Segunda o Tercera Edición, o posteriores en castellano o en inglés, o ediciones por los autores con A. D. SNIDER).
G.F. SIMMONS. "Ecuaciones Diferenciales". McGraw-Hill. 1993. (Segunda edición o posteriores, o ediciones por el autor y S.G. KRANTZ).
M.E. PÉREZ. Esquemas y Complementos de curso, en página web: https://personales.unican.es/meperez/
Complementaria
M. BRAUN. " Differential Equations and Their Applications. Springer-Verlag. Nueva York, 1986. (Tercera edición y/o edición en castellano 1990).
R. L. BURDEN and J.D. FAIRES. "Análisis numérico". International Thompson Ed. Mexico, 1998. (6ª o 7ª Edición, o posteriores)
E.A. CODDINGTON. "Ecuaciones Diferenciales Ordinarias". Continental, Méjico, 1979.
G.H. GOLUB and J.M. ORTEGA . "Scientific Computing and Differential Equations. An Introduction to Numerical Methods". Academic Press. 1992
G. LINDFIELD and J. PENNY. " Numerical Methods using MATLAB". Prentice-Hall, Nueva York, 2000.
T. MYINT-U and L. DEBNATH. "Partial Differential Equations for Scientists and Engineers". Birkhäuser. 2007. (Cuarta edición). Formato electrónico en: https://go.exlibris.link/pZ7qgS3w
J.C. POLKING and D. ARNOLD. " Ordinary Differential Equations using MATLAB". Prentice Hall, Nueva York, 1999 (Segunda Edición o posteriores y/o ediciones por los autores con A. BOGGESE).
I.N. SNEDDON. "The Use of Integral Transforms". McGraw-Hill, Nueva York, 1972.

9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
MATLAB / APLICACIONES	ETSI Caminos, C. y P.	Sótano o segunda	Clase, B1,B2, o 23	Grupos / 1 o 2 h. /semana.
Notas/Enlaces/Funciones Matlab en https://personales.unican.es/meperez/	ETSI Caminos, C. y P.			

10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

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

Observaciones