

Facultad de Ciencias

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G83 - Ecuaciones Diferenciales Ordinarias

Doble Grado en Física y Matemáticas  
Obligatoria. Curso 2

Grado en Matemáticas  
Obligatoria. Curso 2

Curso Académico 2020-2021

### 1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Doble Grado en Física y Matemáticas Grado en Matemáticas		Tipología v Curso	Obligatoria. Curso 2 Obligatoria. Curso 2
Centro	Facultad de Ciencias			
Módulo / materia	MATERIA ANÁLISIS MATEMÁTICO Y ECUACIONES DIFERENCIALES MODULO OBLIGATORIAS			
Código y denominación	G83 - Ecuaciones Diferenciales Ordinarias			
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (1)	
Web	<a href="https://moodle.unican.es/course/view.php?id=3164">https://moodle.unican.es/course/view.php?id=3164</a>			
Idioma de impartición	Español	English friendly	No	Forma de impartición Presencial

Departamento	DPTO. MATEMATICAS, ESTADISTICA Y COMPUTACION
Profesor responsable	DELFINA GOMEZ GANDARILLAS
E-mail	delfina.gomez@unican.es
Número despacho	Facultad de Ciencias. Planta: + 3. DESPACHO PROFESORES (3003B)
Otros profesores	

### 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Es muy conveniente que el estudiante haya superado las asignaturas 'Cálculo Diferencial' y 'Álgebra Lineal I'. En particular, se precisan los siguientes conocimientos:

- Cálculo de derivadas y primitivas de una función.
- Funciones definidas en forma implícita.
- Series de potencias. Desarrollo de Taylor de funciones elementales.
- Espacio vectorial. Base y dimensión de un espacio vectorial.
- Operaciones con matrices. Cálculo de valores propios y vectores propios. Vectores propios generalizados. Forma canónica de Jordan.

### 3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

Competencias Genéricas
(Aplicar) Saber aplicar los conocimientos matemáticos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro del área de las Matemáticas.
(Aprender) Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores en Matemáticas con un alto grado de autonomía.
(Comunicar) Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones del ámbito matemático a un público tanto especializado como no especializado.
(Autonomía) Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas.
(Buscar información) Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos y de Internet.
(Leer) Leer textos científicos escritos tanto en español como en inglés.
Competencias Específicas
(Comprender) Comprender y utilizar el lenguaje matemático.
(Abstraer) Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.
(Asimilar) Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
(Modelizar) Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.
(Resolver) Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otros, planificando su resolución en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.

#### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Conocer y distinguir los tipos de ecuaciones diferenciales (ordinarias, parciales, lineales, autónomas...) y problemas matemáticos (problema de Cauchy, problema de contorno) más importantes que surgen en Ciencias e Ingeniería.
- Extraer información cualitativa sobre la solución de una ecuación diferencial ordinaria, sin necesidad de resolverla.
- Manejar algunos teoremas que permiten garantizar la existencia y unicidad de solución del problema de Cauchy.
- Traducir algunos problemas reales en términos de ecuaciones diferenciales.
- Adquirir destreza en la resolución de ecuaciones y sistemas diferenciales e interpretar correctamente los resultados.
- Resolver ecuaciones diferenciales lineales de primer orden y otras ecuaciones reducibles a ellas.
- Analizar distintas ecuaciones diferenciales no lineales y conocer el método para la resolución de algunos casos sencillos.
- Hallar las soluciones de ecuaciones diferenciales lineales de orden superior con coeficientes constantes y de otras ecuaciones reducibles a ellas (ecuación de Cauchy-Euler).
- Resolver sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias lineales con coeficientes constantes.
- Buscar soluciones particulares de ecuaciones y sistemas lineales no homogéneos a través de los métodos de variación de constantes y coeficientes indeterminados.
- Utilizar el método de desarrollos en series de potencias en la resolución de ecuaciones diferenciales lineales.

#### 4. OBJETIVOS

Traducir diversas situaciones reales en términos de ecuaciones diferenciales valorando la necesidad de adquirir conocimientos matemáticos para resolver dichas ecuaciones.

Comprender y adquirir soltura en el manejo de los conceptos y procedimientos básicos de las ecuaciones diferenciales.

Desarrollar una clara percepción de situaciones que son diferentes, pero que muestran analogías que permiten modelizarlas a través de ecuaciones diferenciales del mismo tipo.

Extraer información cualitativa sobre la solución de una ecuación diferencial ordinaria, sin necesidad de resolverla.

Conocer y aplicar correctamente diversos métodos para resolver ecuaciones diferenciales, eligiendo el más adecuado al tipo de ecuación.

#### 5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
<b>HORAS DE CLASE (A)</b>	
- Teoría (TE)	30
- Prácticas en Aula (PA)	27
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	3
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	60
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	10
- Evaluación (EV)	8
Subtotal actividades de seguimiento	18
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>78</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	9
Trabajo autónomo (TA)	63
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>72</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>150</b>

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	ECUACIONES DIFERENCIALES DE PRIMER ORDEN Tema 1. Introducción a las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias. Problema de Cauchy. Tema 2. EDO lineales de primer orden y reducibles. Tema 3. EDO no lineales de primer orden.	12,00	11,00	1,00	0,00	0,00	4,00	1,00	3,50	25,00	0,00	0,00	1-6
2	ECUACIONES DIFERENCIALES DE ORDEN SUPERIOR Tema 4. EDO lineales: teoría general. Tema 5. EDO lineales: métodos de resolución.	12,00	11,00	1,00	0,00	0,00	3,50	2,50	3,00	25,00	0,00	0,00	7-12
3	SISTEMAS DE ECUACIONES DIFERENCIALES Tema 6. Sistemas de EDO lineales.	6,00	5,00	1,00	0,00	0,00	2,50	0,50	2,50	13,00	0,00	0,00	13-15
4	Examen final	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16-18
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>30,00</b>	<b>27,00</b>	<b>3,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>10,00</b>	<b>8,00</b>	<b>9,00</b>	<b>63,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	

Esta organización tiene carácter orientativo.

Ante la situación incierta de que las medidas de distanciamiento social establecidas por las autoridades sanitarias no permitan desarrollar alguna actividad docente de forma presencial en el aula para todos los estudiantes matriculados, se adoptará una modalidad mixta de docencia que combine esta docencia presencial en el aula con docencia a distancia. De la misma manera, la tutorización podrá ser sustituida por tutorización a distancia utilizando medios telemáticos.

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	Examen escrito	No	Sí	50,00
Calif. mínima	3,50			
Duración	2 horas			
Fecha realización	Noviembre			
Condiciones recuperación	En el examen final de la convocatoria ordinaria y/o extraordinaria.			
Observaciones	La prueba constará tanto de cuestiones teórico-prácticas como de problemas y versará sobre los tres primeros temas de la asignatura. Se permitirá la utilización de una hoja con fórmulas con el objetivo de potenciar las cualidades de razonamiento frente a las puramente memorísticas. Se penalizarán los errores al hacer cálculos sencillos.			
Examen final	Examen escrito	Sí	Sí	50,00
Calif. mínima	3,50			
Duración	2 horas			
Fecha realización	En la fecha establecida por la facultad.			
Condiciones recuperación	En el examen final de la convocatoria extraordinaria.			
Observaciones	La prueba constará tanto de cuestiones teórico-prácticas como de problemas y versará sobre los tres últimos temas de la asignatura. Se permitirá la utilización de una hoja con fórmulas con el objetivo de potenciar las cualidades de razonamiento frente a las puramente memorísticas. Se penalizarán los errores al hacer cálculos sencillos.  Aquellos estudiantes que hayan suspendido el examen parcial, podrán recuperarlo a continuación del examen de la segunda parte.			
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>
<b>Observaciones</b>				
Si la calificación de cada uno de los exámenes fuera igual o mayor que la nota mínima (3,5), la calificación final de la asignatura sería la media ponderada de las mismas. Si la calificación de alguno de los dos exámenes fuera menor que la nota mínima (3,5), la calificación final de la asignatura sería el mínimo de dichas calificaciones. Para aprobar la asignatura hará falta obtener una calificación final mayor o igual que 5.				
En la convocatoria extraordinaria se realizará un examen de características similares al examen final, cuya nota podrá suponer el 100% de la calificación.				
Si las autoridades sanitarias no permitieran desarrollar algún examen de forma presencial en el aula y hubiera que hacerlo online, se podrá solicitar la defensa oral del mismo.				
<b>Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial</b>				
La forma de evaluación de los alumnos a tiempo parcial será la misma que la del resto.				

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

### BÁSICA

D. Gómez Gandarillas, Ecuaciones Diferenciales, Universidad de Cantabria, 2020.

Complementaria
J. C. Bellido Guerrero, A. Donoso Bellón y S. Lajara López, "Ecuaciones Diferenciales Ordinarias", Paraninfo, 2014.
W. E. Boyce y R. C. DiPrima, "Ecuaciones Diferenciales Elementales y Problemas con Valores en la Frontera", Limusa, 1998.
G. F. Simmons y S. G. Krantz, "Ecuaciones Diferenciales. Teoría, Técnica y Práctica", McGraw-Hill, 2007.
D. G. Zill y M. R. Cullen, "Matemáticas Avanzadas para Ingeniería, Vol1: Ecuaciones Diferenciales", McGraw-Hill, 2008.
Bibliografía adicional:
M. Braun, "Ecuaciones Diferenciales y sus Aplicaciones", Grupo Editorial Iberoamericano, 1990.
R. Bronson y G. Costa, "Ecuaciones Diferenciales", McGraw-Hill, 2008.
D. N. Burghes y M. S. Borrie, "Modelling with Differential Equations", Ellis Horwood, 1981.
Y. A. Cengel y W. J. Palm III, "Ecuaciones Diferenciales para Ingeniería y Ciencias", McGraw-Hill, 2014.
C. H. Edwards y D. E. Penney, "Ecuaciones Diferenciales Elementales con Aplicaciones", Prentice-Hall Hispanoamericana, 1986.
M. L. Krasnov, A. I. Kiseliov, G. I. Makárenko, Ie V. Shikin y V. I. Zaliapin, "Curso de Matemáticas Superiores. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias. Teoría de la Estabilidad", Vol. 4, Ed. URSS, 2003.
R. K. Nagle, E. B. Saff y A. D. Snider, Ecuaciones Diferenciales y Problemas con Valores en la Frontera, Pearson Education, 2001.
S. L. Ross, "Ecuaciones Diferenciales", Reverté, 1979.

## 9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
Wolfram Alpha ( <a href="http://www.wolframalpha.com/">http://www.wolframalpha.com/</a> )				

## 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

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

### Observaciones