

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2025-26	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Identificación y características de la asignatura			
Código	502405	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Ecuaciones Diferenciales		
Denominación (inglés)	Differential Equations		
Titulación	Grado en Matemáticas		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS		
Semestre	5	Carácter	Obligatorio
Módulo	Formación obligatoria		
Materia	Análisis Matemático		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
José Luis Bravo Trinidad	C28	trinidad@unex.es	<a href="#">Campus virtual</a>
Área de conocimiento	Análisis Matemático		
Departamento	Matemáticas		
Profesor coordinador (si hay más de uno)			
Competencias			
<b>1. COMPETENCIAS BÁSICAS DEL GRADO EN MATEMÁTICAS</b> CB1 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 en 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. CB2- 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. CB3- 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. CB4- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado. CB5- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.			
<b>2. COMPETENCIAS GENERALES DEL GRADO EN MATEMÁTICAS</b> CG1- Desarrollar en el estudiante las capacidades analíticas, de abstracción y de intuición, así como el pensamiento lógico y riguroso.			

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2025-26	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

CG2- Capacitar al estudiante para que los conocimientos teóricos y prácticos que adquiriera pueda utilizarlos en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales.

CG3- Promover en el estudiante la curiosidad y el interés por las Matemáticas y animarle a mantenerlos y transmitirlos una vez finalizados los estudios.

CG4- Que el estudiante conozca la presencia y el uso de las Matemáticas en la Física, la Química, la Biología, etc.

CG5- Que el estudiante pueda seguir estudios posteriores en otras disciplinas, tanto científicas como tecnológicas, lo que posibilitará desarrollar una actividad profesional en campos como la enseñanza de las Matemáticas en la educación secundaria y en la educación universitaria, u otros campos relacionados con la Física, la Informática, etc.

### 3. COMPETENCIAS TRANSVERSALES DEL GRADO EN MATEMÁTICAS

CT4: Capacitar para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas, y para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DEL GRADO EN MATEMÁTICAS

CE3: Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.

CE5: Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.

CE6: 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.

CE7: Resolver problemas y ejercicios relacionados con los conceptos básicos de las Matemáticas.

## Contenidos

### Breve descripción del contenido

La asignatura Ecuaciones Diferenciales es un curso de introducción a las ecuaciones diferenciales para los estudiantes del grado en Estadística y Matemáticas. Los contenidos son: Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden con métodos elementales de integración. Existencia y unicidad local y global de las soluciones del problema de valor inicial en sistemas diferenciales. Continuidad de la solución respecto de las condiciones iniciales y parámetros. Sistemas y ecuaciones diferenciales lineales.

### Temario de la asignatura

Denominación del tema 1: Ecuaciones diferenciales de primer orden.

Contenidos del tema 1.

1.1. Soluciones. Campos de pendientes. El problema de valor inicial.

1.2. Métodos de integración: Ecuaciones lineales, autónomas y de variables separadas. Cambio de variable. Integrales primeras. Ecuaciones exactas. Factores integrantes.

1.3. Desigualdades diferenciales. Subsoluciones y supersoluciones. El lema de Gronwall. Unicidad de soluciones del problema de valor inicial.

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2025-26	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

Descripción de las actividades prácticas del tema 1: Modelos matemáticos de desintegración radiactiva, prueba del carbono 14, poblaciones de una especie, disoluciones, el oscilador lineal y no lineal, curva de persecución y circuitos eléctricos simples.								
Denominación del Tema 2. Sistemas diferenciales. El problema de valor inicial Contenidos del tema 2. 2.1. Existencia y unicidad de soluciones para el problema de valor inicial. El método de las aproximaciones sucesivas. Teorema de Picard-Lipschitz-Lindeloff. 2.2. Prolongación de soluciones. Soluciones maximales. 2.3. Continuidad de la solución respecto de las condiciones iniciales y parámetros. Descripción de las actividades prácticas del tema 2:								
Denominación del tema 3. Sistemas y ecuaciones diferenciales lineales Contenidos del tema 3. 3.1 Coeficientes continuos. Sistemas diferenciales lineales de primer orden y ecuaciones diferenciales lineales de orden superior. Existencia y unicidad de soluciones para el problema de valor inicial. Estructura algebraica del conjunto de soluciones. El método de variación de constantes. Soluciones matriciales. La ecuación diferencial de orden n. La ecuación diferencial de segundo orden. 3.2 Coeficientes constantes. Caso diagonalizable. Sistemas planos. El plano de fases: nodos, sillas y focos. Ecuaciones de segundo orden. El método de los coeficientes indeterminados. Ecuaciones de orden n. El caso general. La exponencial matricial. Soluciones reales y complejas. Descripción de las actividades prácticas del tema 3: Oscilaciones en sistemas mecánicos, las leyes de Kepler y circuitos eléctricos.								
<b>Actividades formativas</b>								
Horas de trabajo del estudiante por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento o	No presencial
Tema	Total	GG	PCH	LAB	ORD	SEM	TP	EP
1	46	12			1,5	2,5		30
2	56	16			0,5	3,5		36
3	39	16,5			0,5	4		18
<b>Evaluación **</b>	9	3						6
<b>TOTAL</b>	150	47,5			2,5	10		90
GG: Grupo Grande (85 estudiantes). CH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes) L: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes) O: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (20 estudiantes) S: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes). TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS). EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.								

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2025-26	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

### Metodologías docentes

1. Explicación y discusión de los contenidos.
2. Resolución, análisis y discusión de problemas. Realización, exposición y defensa de trabajos/proyectos.
4. Actividades de seguimiento individual o por grupos del aprendizaje.
5. Trabajo autónomo del estudiante.

### Resultados de aprendizaje

Al completar la asignatura Ecuaciones diferenciales, el estudiante:  
 Sabrá integrar elementalmente algunas ecuaciones diferenciales de orden 1.  
 Conocerá los principales resultados sobre existencia y unicidad de soluciones para el problema de valor inicial de los sistemas de ecuaciones diferenciales.  
 Conocerá la teoría básica de los sistemas diferenciales lineales y sabrá cuál es la forma de las soluciones en el caso de coeficientes constantes.

### Sistemas de evaluación

Modalidad de evaluación continua:

Examen parcial escrito de los Temas 1 y 2. Actividad no recuperable. 20% de la calificación final.  
 Examen final escrito de los Temas 1, 2 y 3. Consta de varias preguntas de tipo teórico o práctico.  
 Actividad no recuperable. 80% de la calificación final.

Modalidad de evaluación global:

Examen final escrito Temas 1, 2 y 3. Consta de varias preguntas de tipo teórico o práctico.  
 Actividad no recuperable. 100% de la calificación final.

### Bibliografía (básica y complementaria)

Básica

- Boyce, W.E., DiPrima, R.C., Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera, Limusa-Wiley, 2012  
 F. Brauer, J. Nohel, "Ordinary Differential Equations: a first course", 2ª ed., W.A. Benjamin, Inc., 1973.  
 M. Braun, "Differential Equations and Their Applications", 4 ed. Springer-Verlag, 1993.  
 C. Fernández Pérez, "Ecuaciones Diferenciales-I", Ediciones Pirámide, S.A., 1992, Madrid.  
 G.F. Simmons, "Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones y Notas Históricas", McGraw-Hill, Inc., 1993.

Complementaria

- G. Birkhoff, G.C. Rota, "Ordinary Differential Equations", 3 ed. John Wiley & Sons, Inc., 1978.  
 M.W. Hirsch, S. Smale, "Ecuaciones Diferenciales, Sistemas Dinámicos y Álgebra lineal", Alianza Universidad Textos, Madrid 1983.

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2025-26	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

J.H. Hubbard, B.H. West, "Differential Equations: A Dynamical System Approach. Ordinary Differential Equations", Texts in Applied Mathematics 5, Springer-Verlag, N. York, Inc., 1991.  
 J.H. Hubbard, B.H. West, "Differential Equations: A Dynamical System Approach, Higher-dimensional systems", Texts in Applied Mathematics 18, Springer-Verlag, N. York, Inc., 1991.  
 L.C. Piccinini, G. Stampacchia, G. Vidossich, "Ordinary Differential Equations in  $R^n$ ", Springer-Verlag, 1978.  
 R.J. Swift, S.A. Wirkus, "A Course in Ordinary Differential Equations", Chapman & Hall/CRC, 2007.

**Otros recursos y materiales docentes complementarios**

En el Campus Virtual