



1. Código: 14317 **Nombre:** Ecuaciones Diferenciales I

2. Créditos: 6,00 **--Teoría:** 3,00 **--Prácticas:** 3,00 **Carácter:** Formación Básica

Titulación: 198-Grado en Matemáticas

Módulo: 1-Formación Básica

Materia: 1-Matemáticas

Centro: E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

3. Coordinador: Cortés López, Juan Carlos
Departamento: MATEMÁTICA APLICADA

4. Bibliografía

Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera

Boyce, William E.

Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera : cómputo y modelado

Edwards, C. Henry

Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado

Zill, Dennis G.

Ecuaciones diferenciales y en diferencias : sistemas dinámicos

Fernández Pérez, Carlos

Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas

Simmons, George F.

Ecuaciones diferenciales

Rainville, Earl D.

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

Las ecuaciones diferenciales ordinarias (EDOs) son ecuaciones donde aparece una función (la incógnita a determinar, la cual depende de una variable) y sus derivadas. Las EDOs se utilizan para describir la dinámica de cierta cantidad de interés (representada por la función incógnita) en términos de sus variaciones instantáneas (representadas por las derivadas de la función incógnita). En las aplicaciones, la cantidad de interés depende del contexto, por ejemplo, en Física puede ser la variación del espacio respecto del tiempo (la velocidad); en Economía, la variación del precio con el paso del tiempo; etc.

La asignatura presenta los principales fundamentos sobre EDOs y algunos métodos para su resolución y análisis, y también se muestran numerosos ejemplos combinados con el estudio de algunos modelos que aparecen en distintas disciplinas como la Física, la Economía, etc. Tanto los ejemplos como los modelos se trabajarán en las clases de Práctica de Aula y en las sesiones de Práctica Informática donde se implementarán haciendo uso del ordenador.

Contextualización de la asignatura

La asignatura pertenece a un plan de estudios de un doble grado en Matemáticas con otros grados (distintas Ingenierías y Administración y Dirección de Empresas). Los contenidos que se imparten están orientados al grado de Matemáticas, si bien, también se contextualizarán a los otros grados a través de ejemplos basados en modelos sencillos.

6. Conocimientos recomendados

(14313) Álgebra Lineal y Geometría I

(14314) Cálculo

También es necesario conocer las asignaturas "Cálculo de Varias Variables" y "Álgebra Lineal y Geometría II", pero en la actualidad están ubicadas en cursos superiores, por lo que no quedará más remedio que introducir los conceptos que se vayan requiriendo de dichas asignaturas.

Como una parte del material bibliográfico está en inglés, es conveniente que el estudiante tenga la capacidad de leer de forma de fluida en ese idioma.

7. Resultados

Resultados fundamentales

CB1(GE) 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.

CG2(GE) Saber aplicar los conocimientos básicos y matemáticos de cada módulo 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 de las matemáticas y ámbitos en que se aplican directamente.

Document signat electrònicament per Documento firmado electrónicamente por Electronically signed document by	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	Data/Fecha/Date 06/06/2025	1 / 4	
Autenticitat verificable mitjançant Codi Segur Verificació Autenticidad verificable mediante Código Seguro Verificación Original document can be verified by Secure Verification Code	ALUMZIFK18A https://sede.upv.es/eVerificador			



7. Resultados

Resultados fundamentales

FB1(ES) Comprender y aplicar de los conceptos básicos sobre: álgebra lineal, geometría, geometría diferencial, cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales, métodos numéricos, algorítmica numérica, estadística y optimización.

CG5(GE) Utilizar herramientas de búsqueda y consulta de recursos bibliográficos con el fin de documentar resultados de carácter científico-técnico.

CG3(GE) Saber reunir e interpretar datos relevantes (normalmente de carácter matemático) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

Competencias transversales

(5) Responsabilidad y toma de decisiones

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia
Resolución de problemas complejos, de manera autónoma, en el ámbito de la disciplina y extrayendo conclusiones a partir del estudio realizado y con una correcta gestión del tiempo asignado para realizar la tarea.

- Criterios de evaluación

Se considerará este tipo de actividades en los problemas propuestos dentro de las pruebas escritas que se realizan durante el curso.

Resultados de Aprendizaje Específicos

RA5.4 - Aplicar de manera efectiva técnicas relacionadas con la búsqueda bibliográfica y el uso de fuentes de datos fiables u otros sistemas de información.

8. Unidades didácticas

1. Introducción a las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias de Primer Orden Lineales y No Lineales

1. Conceptos básicos sobre EDOs. Clasificación.
2. EDOs lineales caso homogéneo y no homogéneo: solución mediante el método de separación de variables y el método del factor integrante.
3. Linealización de EDOs mediante cambio de variable.
4. EDOs de variables separables. Método de separación de variables.
5. EDOs homogéneas y reducibles a homogéneas.
6. EDOs exactas y transformables a exactas mediante factores integrantes.
7. Estudio cualitativo de EDOs: Campo de direcciones o pendientes. Puntos de equilibrio. Diagrama de fase para EDOs autónomas.
8. Problemas geométricos con EDOs.
9. EDOs de segundo orden incompletas reducibles a EDOs de primer orden.
10. Aplicaciones a la modelización.

2. Existencia y Unicidad de Solución para Problemas de Valor de Valor Inicial de Primer Orden

1. Resultados sobre existencia y unicidad de solución para EDOs lineales de primer orden.
2. EDOs implícitas. Soluciones singulares.
2. Resultados sobre existencia y unicidad de solución para EDOs no lineales de primer orden. Iteradas de Picard. Lema de Gronwall.

3. Ecuaciones Diferenciales Lineales de Orden Superior

1. Teoría fundamental para ecuaciones diferenciales lineales no autónomas de orden n . Principio de superposición. El wronskiano. Independencia lineal de soluciones. Conjunto fundamental de soluciones. Teorema de Abel.
2. Ecuaciones diferenciales lineales autónomas de segundo orden. Método de la ecuación característica. Método de variación de parámetros.
3. Extensión de resultados a ecuaciones diferenciales lineales no homogéneas de orden superior.
4. Introducción a los problemas de valor frontera.
5. Aplicaciones a la modelización.

4. La Transformada de Laplace

1. Definición de la transformada de Laplace. Propiedades básicas.
2. Transformada inversa de Laplace. Cálculo operacional de transformaciones de derivadas, traslaciones y funciones periódicas. Solución de problemas de valor inicial.
3. Transformada de Laplace de funciones escalón. Solución de ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes y con término no homogéneo discontinuo.
4. Funciones impulso. Solución de diferenciales lineales con coeficientes constantes y con término no homogéneo de tipo impulso.
5. Transformada de Laplace de la convolución. Función de transferencia. Solución de ecuaciones integrales de Volterra.





8. Unidades didácticas

6. Resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales mediante la transformada de Laplace.
7. Aplicaciones a la modelización.
5. Sistemas de Ecuaciones Diferenciales Lineales de Primer Orden
 1. Teoría básica de sistemas de ecuaciones diferenciales lineales de primer orden.
 2. Teoría básica de sistemas de ecuaciones diferenciales lineales homogéneos de primer orden a coeficientes constantes. Valores propios reales y distintos, repetidos y complejos. Matriz fundamental.
 3. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales no homogéneos de primer orden a coeficientes constantes. Extensión de los métodos de los coeficientes indeterminados y de variación de parámetros.
 4. Aplicaciones a la modelización.

9. Método de enseñanza-aprendizaje

Se realizarán 6 prácticas con una duración de 120'. En la sesión final se realizará el examen de Práctica Informática (PI) con una duración que se indicará en forma oportuna.

Práctica 1: Introducción a Mathematica y comandos para resolución de Ecuaciones Diferenciales.

Práctica 2: Modelización con Ecuaciones Diferenciales de Primer Orden I.

Práctica 3: Modelización con Ecuaciones Diferenciales de Primer Orden II.

Práctica 4: Resolución de Sistemas de Ecuaciones Diferenciales Lineales de Primer Orden I.

Práctica 5: Resolución de Sistemas de Ecuaciones Diferenciales Lineales de Primer Orden II.

Práctica 6: Examen Práctica Informática.

UD	TA	SE	PA	PL	PC	PI	EVA	TP	TNP	TOTAL HORAS
1	8,00	--	4,00	--	--	3,00	1,00	16,00	24,00	40,00
2	3,00	--	2,00	--	--	0,00	2,00	7,00	18,00	25,00
3	8,00	--	4,00	--	--	3,00	2,00	17,00	24,00	41,00
4	8,00	--	4,00	--	--	3,00	2,00	17,00	24,00	41,00
5	3,00	--	4,00	--	--	3,00	1,00	11,00	20,00	31,00
TOTAL HORAS	30,00	--	18,00	--	--	12,00	8,00	68,00	110,00	178,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

Descripción

(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula

(14) Prueba escrita

Nº Actos

Peso (%)

1 20

2 80

1. La Evaluación Continua (EC) se basará en la realización de: 2 exámenes de Teoría y Problemas/Cuestiones (TP1 y TP2) y 1 examen de Práctica Informática (PI).

2. En período lectivo se realizarán los siguientes exámenes: TP1 (40%) y PI (20%).

3. Después del período lectivo se realizará TP2 (40%).

4. La nota final del curso con la EC (NFC-EC) se calculará mediante la fórmula:

$$NFC-EC = 0.4 * TP1 + 0.2 * PI + 0.4 * TP2.$$

Se aprobará la asignatura mediante EC si TP1 >= 3, TP2 >= 4 y NFC-EC >= 5. En caso contrario, para aprobar, se debe realizar el Examen de Recuperación (ER).

5. El ER podrá constar de Teoría, Problemas/Cuestiones y/o un Test de los contenidos de todo el curso. Este examen lo realizarán quienes no cumplan que NFC-EC >= 5 y quienes, habiendo obtenido una NFC-EC >= 5, deseen mejorar su calificación final de la asignatura. El ER constará de dos partes TP1 y TP2. El alumno podrá responder a las partes que considere oportunas, pero al menos a P1 si TP1 < 3 y P2 si TP2 < 4. Las notas obtenidas en la recuperación sustituirán a las correspondientes en la fórmula NFC-EC.

6. Instrucciones precisas sobre los actos de evaluación se darán in situ. No se podrá utilizar ningún tipo de herramienta (dispositivos electrónicos, programas software, servicios web, etc.) que no se indique explícitamente. El uso de cualquier material no autorizado puede resultar en la descalificación del examen.





10. Evaluación

7. Los estudiantes que deseen presentarse al ER para mejorar su calificación final, deben solicitarlo al profesor responsable de la asignatura con al menos 3 días de antelación por correo electrónico.

Evaluación alternativa.

El alumno al que el centro le haya autorizado a acogerse a la Dispensa de Asistencia deberá:

- * comunicárselo al profesor cuanto antes;
- * tener tutorías regulares con el profesor;
- * realizar las tareas que el profesor le asigne en las tutorías.

Para su evaluación, realizará las mismas pruebas que los demás alumnos, salvo quizás en casos excepcionales que el profesor deberá valorar.

Si un estudiante ha perdido el derecho a ser evaluado en un acto de evaluación por aplicación de la Normativa de convivencia universitaria y de régimen disciplinario de la Universitat Politècnica de València, no podrá acogerse a la evaluación continua y se le evaluará mediante una prueba final correspondiente a toda la asignatura.

11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	5	Salvo por motivos justificados documentalmente y previstos en la normativa general de la UPV. Se podrá controlar la asistencia.
Teoría Seminario	0	
Práctica Aula	5	Salvo por motivos justificados documentalmente y previstos en la normativa general de la UPV. Se podrá controlar la asistencia.
Práctica Laboratorio	5	Salvo por motivos justificados documentalmente y previstos en la normativa general de la UPV. Se podrá controlar la asistencia.
Práctica Informática	0	
Práctica Campo	0	

