

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

Código	36588
Nombre	Ecuaciones diferenciales ordinarias F-M
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	9.0
Curso académico	2021 - 2022

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1928 - Programa de doble Grado Física-Matemáticas	Doble Grado en Física y Matemáticas	2	Anual

Materias

Titulación	Materia	Caracter
1928 - Programa de doble Grado Física-Matemáticas	2 - Segundo Curso (Obligatorio)	Obligatoria

Coordinación

Nombre	Departamento
MULET MESTRE, PEP	363 - Matemáticas

RESUMEN

Se introducirán ejemplos de aplicación de EDO a las ciencias naturales, especialmente a física. También se introducirán los conceptos básicos sobre EDO, a partir del problema de Cauchy. Se estudiarán los métodos de búsqueda formal de soluciones; particularmente, la resolución de ecuaciones y sistemas diferenciales lineales y la resolución de EDO mediante series de potencias y funciones especiales.

Se tratarán métodos para obtener información sobre soluciones no calculadas y sobre cuestiones de estabilidad.

Se hará una introducción a métodos numéricos básicos para la aproximación numérica de soluciones de EDO



CONOCIMIENTOS PREVIOS

Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

Es indispensable tener los siguientes conocimientos:

1. Cálculo diferencial en una y varias variables.
2. Integración en una variable e integrales múltiples.
3. Sucesiones y series numéricas reales
4. Series de potencias
5. Sistemas lineales
6. Espacios vectoriales
7. Matrices y determinantes, operadores lineales, autovalores y autovectores.
8. Forma canónica de Jordan

COMPETENCIAS

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Entender el origen y resolver mediante varias técnicas algunas de las ecuaciones básicas de la Física
- Conocer los métodos de resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales por medio de la teoría de matrices y los conceptos de espacio vectorial, autovectores y autovalores.
- Conocer el concepto de problema de condición inicial y problema de contorno y su solución.
- Conocer métodos analíticos básicos para ciertos tipos de ecuaciones diferenciales ordinarias
- Conocer y aplicar la información cualitativa de las soluciones de un problema en ecuaciones diferenciales.
- Conocer métodos numéricos básicos para sistemas de ecuaciones diferenciales.
- Conocer las técnicas básicas del estudio de la estabilidad de las ecuaciones y los sistemas lineales y no lineales.

Conocer las funciones especiales y polinomios ortogonales más utilizados en Física, sus propiedades y funciones generatrices.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS



1. Introducción

Ejemplos de EDO
Ejemplos de soluciones
Campo vectorial
Integrales primeras

2. Solución explícita de EDO escalares

EDO lineal de primer orden: existencia y unicidad de soluciones del problema de valores iniciales (PVI)
EDO lineal de segundo orden, coeficientes constantes: existencia y unicidad de soluciones PVI; problemas de contorno; Wronskiano; ecuación característica.
EDO lineal orden n , coeficientes constantes: existencia y unicidad de soluciones PVI; dimensión solución; Wronskiano; ecuación característica.
EDO separables: existencia y unicidad soluciones de PVI
EDO exactas.

3. Sistemas de primer orden lineales con coeficientes constantes

Relación con EDO escalar de orden n
Solución por diagonalización.
Variación de constantes.

4. Análisis del PVI general

Equivalencia del PVI escalar con ecuación integral escalar
Existencia y unicidad de la solución del PVI escalar
Prolongabilidad de la solución del PVI escalar
Existencia y unicidad de la solución del PVI general.

5. Métodos numéricos

Métodos de Euler, Heun y Runge-Kutta
Orden y convergencia

6. Teoría cualitativa de sistemas dinámicos

Sistemas dinámicos
Puntos de equilibrio, órbitas, espacio de fases
Estabilidad



7. Solución por series de potencias

Primer orden

Segundo orden analíticas (puntos ordinarios)

Método de Frobenius para solución en torno a un punto singular regular.

8. Funciones especiales

La función hipergeométrica.

Soluciones de la ecuación diferencial de Legendre.

Función generatriz y relaciones de recurrencia y ortogonalidad.

Fórmula de Rodrigues.

Extensión a los polinomios asociado de Legendre, Hermite y Laguerre.

Funciones de Bessel y armónicos esféricos.

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	45,00	100
Prácticas en aula	19,00	100
Prácticas en aula informática	15,00	100
Otras actividades	11,00	100
Preparación de actividades de evaluación	15,00	0
Preparación de clases de teoría	30,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	30,00	0
TOTAL	165,00	

METODOLOGÍA DOCENTE

El desarrollo de la asignatura se estructura en torno a tres ejes: las sesiones de teoría, las clases prácticas y las tutorías y seminarios.

Por lo que respecta a las primeras, el profesor desarrollará los puntos principales del temario. El estudiante deberá atenerse al tiempo de preparación de las clases previsto para su aprovechamiento óptimo. Las clases prácticas servirán para que el alumno verifique el grado de conocimiento adquirido, enfrentándose a problemas relativamente complejos y analizando los resultados obtenidos. Al igual que antes, el alumno deberá preparar estas sesiones para poder realizar los ejercicios teórico/prácticos en el tiempo previsto.



EVALUACIÓN

La evaluación del aprendizaje de los conocimientos y competencias conseguidas por los estudiantes se hará de forma continuada a lo largo del curso y constará de los siguientes bloques de evaluación:

Teoría y prácticas: esta evaluación se realizará en dos etapas:

1.
 - i. Evaluación continua de la participación y la presentación de la solución de ejercicios en las sesiones de prácticas (hasta 4 puntos, es decir, el 40% de la nota final).
 - ii. Evaluación final, consistente en un examen teórico-práctico puntuado hasta 5 puntos, es decir, el 50% de la nota final.
2. Seminarios y tutorías: se evaluará la participación en estas sesiones con una nota máxima de 1 punto, es decir, el 10% de la nota final.

Para aprobar la asignatura será necesario que la puntuación de los subbloques 1.i y 1.II supere el 40% de la su puntuación máxima.

Las calificaciones obtenidas en el apartado 1.i se conservarán en las dos convocatorias del curso académico en que hayan sido realizadas, dado que su evaluación sólo será posible a lo largo del cuatrimestre y nunca en la convocatoria extraordinaria.

REFERENCIAS

Básicas

- Referencia b1: - R. Kent Nagle, E.B. Saff, Fundamentos de ecuaciones Diferenciales, Addison Wesley Iberoamericana.

Referencia b2: M. Braun, Differential equations and their applications, Springer, 1993.

Referencia b3: P. Hartman, Ordinary differential applications, SIAM, 2002.

Complementarias

- Referencia c1: A.D. Polyanin, V. F. Zaitsev, Handbook of exact solutions for Ordinary Differential Equations, Chapman and Hall/CRC, 2003.

Referencia c2: G. Teschl, Ordinary Differential Equations and Dynamical Systems, AMS, 2012

Referencia c3: K.F. Riley, M.P. Hobson, S. J. Bence, Mathematical Methods for Physics and Engineering, Cambridge University Press, 2006.



ADENDA COVID-19

Esta adenda solo se activará si la situación sanitaria lo requiere y previo acuerdo del Consejo de Gobierno

En caso de que se produzca un cierre de las instalaciones debido a la situación sanitaria, y si eso afectara total o parcialmente a las clases de la asignatura, estas serán sustituidas por clases donde la presencialidad física será sustituida por clases síncronas online siguiendo los horarios establecidos, y con trabajo asíncrono desde casa.

En caso de que se produzca un cierre de las instalaciones debido a la situación sanitaria, y si eso afectara a alguna de las pruebas presenciales de la asignatura, estas serán sustituidas por pruebas de naturaleza similar pero en modalidad virtual a través de las herramientas informáticas soportadas por la Universitat de Valencia. Los porcentajes de evaluación permanecerán igual que los establecidos en la guía.