

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

Código	34171
Nombre	Ecuaciones en Derivadas Parciales
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	6.0
Curso académico	2022 - 2023

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1107 - Grado de Matemáticas	Facultad de Ciencias Matemáticas	3	Segundo cuatrimestre
1928 - Programa de doble Grado Física-Matemáticas	Doble Grado en Física y Matemáticas	3	Primer cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Caracter
1107 - Grado de Matemáticas	12 - Ecuaciones Diferenciales	Obligatoria
1928 - Programa de doble Grado Física-Matemáticas	3 - Tercer Curso (Obligatorio)	Obligatoria

Coordinación

Nombre	Departamento
MULET MESTRE, PEP	363 - Matemáticas
YAÑEZ AVENDAÑO, DIONISIO FELIX	363 - Matemáticas

RESUMEN

En esta asignatura se introducirán las ecuaciones en derivadas parciales (EDP) mediante leyes de conservación y otros ejemplos clásicos de la Física Matemática. Se estudiará el problema de Cauchy para ecuaciones lineales y semilineales de primer y segundo orden. Finalmente, se desarrollarán los métodos básicos para la resolución de EDPs, basados en separación de variables, series de Fourier y convoluciones.



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

Las nociones básicas necesarias para el inicio de esta asignatura se habrán cursado en las asignaturas previas de Análisis Matemático y Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.

COMPETENCIAS

1107 - Grado de Matemáticas

- Tener capacidad de análisis y síntesis.
- Tener capacidad de crítica.
- Resolver problemas que requieran el uso de herramientas matemáticas.
- Saber trabajar en equipo.
- Aprender de manera autónoma.
- Poseer y comprender los conocimientos matemáticos.
- Expresarse matemáticamente de forma rigurosa y clara.
- Tener capacidad de abstracción y modelización.
- Conocer el momento y el contexto histórico en que se han producido las grandes contribuciones de mujeres y hombres al desarrollo de las matemáticas.
- Visualizar e interpretar las soluciones que se obtengan.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Conocer el concepto de problema de condición inicial y problema de frontera y su solución.
- Conocer métodos analíticos básicos para ciertos tipos de ecuaciones en derivadas parciales.
- Modelizar problemas reales mediante ecuaciones en derivadas parciales.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Introducción a las EDP

EDO paramétricas.

Cambios de variables.



2. Problema de Cauchy de primer orden

Curvas características

Coeficientes constantes

Coeficientes variables:

Advección lineal: existencia, unicidad y estabilidad

No homogéneas: lineales y semilineales

3. Problema de Cauchy de segundo orden

Clasificación de EDP lineales de segundo orden

Reducción a forma canónica hiperbólicas y parabólicas.

Problema de Cauchy para la ecuación de ondas homogéneas.

4. Separación de variables

Soluciones separables sin condiciones de frontera

Soluciones separables con condiciones de frontera: problemas de Sturm-Liouville

Series trigonométricas

5. Soluciones formales de problemas por separación de variables

Solución formal de la ecuación del calor con condiciones de frontera periódicas y Dirichlet

Solución formal de la ecuación de Laplace al cuadrado y al círculo con condiciones de frontera Dirichlet

6. Soluciones de problemas por separación de variables

Solución de la ecuación del calor con condiciones de frontera periódicas y Dirichlet

Solución de la ecuación de Laplace al cuadrado, al círculo y a la esfera con condiciones de frontera Dirichlet

**7. Transformada de Fourier**

Definición

Convoluciones

Soluciones formales de EDP lineales para transformadas de Fourier

8. Métodos numéricos

Ecuación de Poisson 2D i 3D

Ecuación de la calor 2D, 3D: métodos d'Euler e implícito y Crank-Nicolson.

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	37,50	100
Prácticas en aula	22,50	100
Otras actividades	7,50	100
Elaboración de trabajos en grupo	20,00	0
Preparación de actividades de evaluación	10,00	0
Preparación de clases de teoría	20,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	20,00	0
Resolución de cuestionarios on-line	20,00	0
TOTAL	157,50	

METODOLOGÍA DOCENTE

El desarrollo de la asignatura se estructura a partir de las sesiones teóricas y prácticas. En las teóricas se dan las ideas básicas y los rasgos esenciales de la teoría y en las prácticas se desarrollan los detalles teóricos que se han apuntado en las primeras mediante trabajo en grupos predefinidos.

Al final de cada sesión teórica/práctica se tiene que enviar el trabajo realizado en la misma. Para cada actividad que se tenga que entregar, se fijará un plazo no inferior a 10 días desde el final de la última sesión dedicada a la actividad.



EVALUACIÓN

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

1. Material guardado a finales de cada sesión (10%).
2. Cuestionarios de ayuda para las prácticas y controles de los mismos (10%)
3. Ejercicios libres después de algunas prácticas. (10%)
4. Por aquellos que hayan aprobado los tres primeros bloques, examen oral consistente en la exposición de algunos ejercicios de las actividades teóricas/prácticas, elegidos parcialmente por el estudiante, para la cual se valorará principalmente la capacidad sintética del estudiante y la calidad de sus respuestas. El material de la exposición tendrá que contener todo el que sea necesario para hacer la valoración de este apartado (contenidos teóricos , resultados, comentarios, etc.)

Por aquellos que no hayan aprobado alguno de los tres primeros bloques, examen escrito teórico/práctico. (70%)

REFERENCIAS

Básicas

- Referencia b1: Coleman, M. P., An Introduction to Partial Differential Equations with Matlab, Chapman&Hole/CRC, 2013.
- Referencia b2: Myint-U. T., Partial Differential Equations of Mathematical Physics, North-Holland, 1984.
- Referencia b3: Haberman, R., Ecuaciones en Derivadas Parciales con Series de Fourier y Problemas de Contorno, Prentice Hall, 2003.

Complementarias

- Referencia c1: Evans, L. C., Partial Differential Equations. Graduate Texts in Mathematics. Vol. 19. American Mathematical Society. Providence. 1998.
- Referencia c2: John, F., Partial Differential Equations. Applied Mathematical Sciences (1), 4ª edición, Springer, 1981.
- Referencia c3: Zill, D. G. and Cullen, M. R., Ecuaciones Diferenciales con Problemas de Valores en la Frontera. International Thomson, 2002.