



FICHA IDENTIFICATIVA

Datos de la Asignatura

Código	34182
Nombre	Ampliación de Ecuaciones Diferenciales
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	6.0
Curso académico	2023 - 2024

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1107 - Grado de Matemáticas	Facultad de Ciencias Matemáticas	4	Primer cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Caracter
1107 - Grado de Matemáticas	20 - Ampliación de Ecuaciones Diferenciales	Optativa

Coordinación

Nombre	Departamento
MULET MESTRE, PEP	363 - Matemáticas

RESUMEN

Esta asignatura profundiza el conocimiento de las soluciones de ecuaciones elípticas que se ha obtenido en la asignatura de ecuaciones en derivadas parciales, donde éste se ha limitado a la solución de la ecuación de Laplace en rectángulos y círculos con condiciones de frontera suficientemente regulares.

Estudiaremos la necesidad de introducir la noción de solución débil para tratar la solución de la ecuación de Poisson con datos no suaves. Veremos que en este caso el problema de Dirichlet de la ecuación de Poisson con frontera suave y datos en la frontera adecuados tiene solución única. Por último, trataremos el caso de problemas elípticos con coeficientes variables en forma de divergencia.



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 Ecuaciones Diferenciales Ordinarias y Ecuaciones en Derivadas Parciales.

COMPETENCIAS

1107 - Grado de Matemáticas

- Tener capacidad de análisis y síntesis.
- Resolver problemas que requieran el uso de herramientas matemáticas.
- Saber trabajar en equipo.
- Aprender de manera autónoma.
- Adaptarse a nuevas situaciones.
- Poseer y comprender los conocimientos matemáticos.
- Saber aplicar los conocimientos al mundo profesional.
- Expresarse matemáticamente de forma rigurosa y clara.
- 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

- Introducción a los espacios de Sobolev, con el fin de situar en ese contexto los problemas de contorno.
- Formulación variacional de dichos problemas, y estudio de la existencia y unicidad de solución mediante aplicación de los teoremas de Stampacchia o de Lax-Milgram.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Solución de problemas elípticos.

Formulación variacional de la ecuación de Poisson.

Espacios de Sobolev.

Existencia y unicidad de soluciones débiles para la ecuación de Poisson.

Regularidad de las soluciones débiles para la ecuación de Poisson.

Extensión a coeficientes variables.



2. El método de los elementos finitos

Relación con formulación variacional de la ecuación de Poisson.

Caso unidimensional.

Caso bidimensional.

Software matlab, FreeFEM++

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Prácticas en aula	30,00	100
Clases de teoría	24,00	100
Otras actividades	6,00	100
Elaboración de trabajos individuales	30,00	0
Preparación de actividades de evaluación	20,00	0
Preparación de clases de teoría	20,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	20,00	0
TOTAL	150,00	

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.

Habrà una mayor proporción de sesiones teórico-prácticas, con trabajo individual y en grupo, con respecto a clases magistrales. Las sesiones prácticas se realizarán con ordenador.

EVALUACIÓN

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

- Evaluación de entregas teórico-prácticas (30%)
- Exposición de un tema elegido por el estudiante (60%)
- Participación en clase (10%)



REFERENCIAS

Básicas

- Apuntes de ecuaciones en derivadas parciales, Enrique Zuazua, http://paginaspersonales.deusto.es/enrique.zuazua/documentos_public/archivos/personal/notes/Apuntes-EDP-2020.pdf
- Casas Rentería, Eduardo. Introducción a las Ecuaciones en Derivadas Parciales. Ed. Universidad de Cantabria, 1992.
- Lectura notes Functional Analysis and Qualitative Theory of PDEs, Enrique Zuazua, http://paginaspersonales.deusto.es/enrique.zuazua/documentos_public/archivos/personal/notes/Notas-Qualitative-PDE-2019.pdf

Complementarias

- Brezis, H. Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Differential Equations. Springer. 1983 (última edición, 2010).
- Folland. G. B. Introduction to Partial Differential Equations. Princeton University Press, 1976.
- Zill, D. G. and Cullen, M. R., Ecuaciones Diferenciales con Problemas de Valores en la Frontera. International Thomson, 2002.