

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

Codi	34182
Nom	Ampliació d'equacions diferencials
Cicle	Grau
Crèdits ECTS	6.0
Curs acadèmic	2024 - 2025

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
1107 - Grau Matemàtiques	Facultat de Ciències Matemàtiques	4	Primer quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
1107 - Grau Matemàtiques	20 - Ampliació de Ecuaciones Diferenciales	Optativa

Coordinació

Nom	Departament
BAEZA MANZANARES, ANTONIO	363 - Matemàtiques
MULET MESTRE, PEP	363 - Matemàtiques

RESUM

Aquesta assignatura aprofundeix el coneixement de les solucions d'equacions el·líptiques que s'ha obtingut a l'assignatura d'equacions en derivades parcials, on aquest s'ha limitat a la solució de l'equació de Laplace a rectangles i cercles amb condicions de frontera suficientment regulars.

En la primera part estudiarem la necessitat d'introduir la noció de solució feble per tractar la solució de l'equació de Poisson amb dades no suaus. Veurem que en aquest cas el problema de Dirichlet de l'equació de Poisson amb frontera suau i dades a la frontera adequades té solució única.

Tractarem també el cas de problemes el·líptics amb coeficients variables en forma de divergència, el problema de Poisson amb condicions de frontera Neumann i problemes d'autovalors i autofuncions.



En la segona part es resoldrà numèricament el problema de Poisson amb condicions de frontera Dirichlet.

CONEXIMENTS PREVIS

Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

Altres tipus de requisits

Les nocions bàsiques necessàries per a l'inici d'aquesta assignatura s'hauran cursat en les assignatures prèvies d'Equacions Diferencials Ordinàries i Equacions en Derivades Parcial.

1107 - Grau Matemàtiques

- Tenir capacitat d'anàlisi i de síntesi.
- Resoldre problemes que requerisquen l'ús d'eines matemàtiques.
- Saber treballar en equip.
- Aprendre de manera autònoma.
- Adaptar-se a noves situacions.
- Posseir i comprendre els coneixements matemàtics.
- Saber aplicar els coneixements al món professional.
- Expressar-se matemàticament de forma rigorosa i clara.
- Conèixer el moment i el context històric en què s'han produït les grans contribucions de dones i homes al desenvolupament de les matemàtiques.
- Visualitzar i interpretar les solucions que s'obtinguen.

- Introducció als espais de Sobolev, amb la finalitat de situar en aqueix context els problemes de contorn.
- Formulació variacional d'aquests problemes, i estudi de l'existència i unicitat de solució mitjançant aplicació dels teoremes de Stampacchia o de Lax-Milgram.

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

**1. Solució de problemes el·líptics.**

Formulació variacional de l'equació de Poisson.

Espais de Sobolev.

Existència i unicitat de solucions dèbils per a l'equació de Poisson.

Regularitat de les solucions dèbils per a l'equació de Poisson.

Extensió a coeficients variables.

2. El mètode dels elements finits.

Relació amb formulació variacional de l'equació de Poisson.

Cas unidimensional.

Cas bidimensional.

Software matlab, FreeFEM++

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Pràctiques en aula	30,00	100
Classes de teoria	24,00	100
Altres activitats	6,00	100
Elaboració de treballs individuals	30,00	0
Preparació d'activitats d'avaluació	20,00	0
Preparació de classes de teoria	20,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	20,00	0
TOTAL	150,00	

METODOLOGIA DOCENT

El desenvolupament de la assignatura s'estructura al voltant de tres eixos: les sessions de teoria, les classes pràctiques i les tutories i seminaris.

Hi haurà sessions teòrico-pràctiques, amb treball individual i en grup, i classes magistrals. Les sessions pràctiques es realitzaran amb ordinador.

AVALUACIÓ

L'avaluació del aprenentatge dels coneixements i competències aconseguits pels estudiants es farà de forma continuada al llarg del curs i constarà dels següents blocs d'avaluació:



- Avaluació d'entregues teòrico-pràctiques (30%)
- Exposició d'un tema elegit per l'estudiant (60%)
- Participació en classe (10%)

REFERÈNCIES

Bàsiques

- 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

Complementàries

- Brezis, H. Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Differential Equations. Springer. 1983 (última edició, 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.