

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

Codi	34182
Nom	Ampliació d'equacions diferencials
Cicle	Grau
Crèdits ECTS	6.0
Curs acadèmic	2022 - 2023

Titulació/titulacions

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

Matèries

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

Coordinació

Nom	Departament
MARCO MONTORO, LUIS	363 - Matemàtiques

RESUM

Les assignatures d'Equacions Diferencials Ordinàries i d'Equacions en Derivades Parcial, situades respectivament en el segon i tercer curs, tenen al nostre Pla d'Estudis un tractament molt bàsic, conseqüència dels condicionaments d'extensió que comporta la pròpia estructura del Grau. Si un estudiant vol arribar a tenir un coneixement profund d'aqueixes matèries, cursant un màster especialitzat, trobarà una diferència important de nivell, difícil sens dubte de superar, si abans no ha ampliat coneixements amb una assignatura que complemente la formació adquirida en el Grau. Aquest és el sentit que té l'Ampliació d'Equacions Diferencials.

L'assignatura es divideix en dues parts, d'acord amb l'objectiu descrit, de manera que ambdues tindran una extensió similar. Una s'ocupa de desenvolupar qüestions importants sobre sistemes autònoms i teoria qualitativa, en el camp dels Sistemes Autònoms d'Equacions Diferencials Ordinàries i l'altra cobreix aspectes de les Equacions en Derivades Parcial, dins del context de la Teoria de Distribucions.



La part d'EDO abastarà fonamentalment el comportament d'òrbites atenent a dos objectius: l'estudi dels conjunts límit i existència d'òrbites periòdiques, que inclourà com resultat principal el teorema de Poincaré-Bendixson, i, des del punt de vista de les singularitats d'un camp vectorial, el comportament en les proximitats de punts hiperbòlics, per a arribar al teorema de Hartman-Grobman, que estableix que en determinades condicions el flux d'un camp no lineal es comporta com el flux lineal associat (principi de linealització hiperbòlica).

En quan a la part d'EDP, aquesta tindrà com finalitat explicar els cridats mètodes variacionals, en els quals, a partir de certs resultats generals de minimització en espais de Hilbert, es desenvolupen tècniques per a estudiar l'existència i unicitat de solució de certs problemes de contorn. Això comportarà una introducció a la Teoria de Distribucions i als espais de Sobolev.

CONEIXEMENTS 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.

COMPETÈNCIES

1107 - Grau de Matemàtiques

- Tenir capacitat d'anàlisi i de síntesi.
- Resoldre problemes que requereixen 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.



RESULTATS DE L'APRENTATGE

- Obtenció de conclusions sobre un sistema autònom mitjançant tècniques d'estudi de conjunts límit i ús del teorema de Poincaré- Bendixson.
- Estudi del comportament d'òrbites en la proximitat de punts singulars, especialment, punts singulars hiperbòlics, mitjançant l'ús del teorema de Hartman-Grobman.
- Introducció a la Teoria de Distribucions i 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. Sistemas Dinàmics.

1. Repàs de sistemes autònoms.
2. Conjunts límit associats a una òrbita.
3. Teorema de Poincaré-Bendixson.
4. Singularitats de tipus hiperbòlic.
5. Teoremes de Hartman-Grobman.

2. Extensió del concepte de solució d'una equació en derivades parcials.

1. Resultats variacionals en espais de Hilbert.
2. Funcions de classe C i suport compacte.
3. Introducció a la teoria de distribucions.
4. Espais de Sobolev.
5. Aplicació a l'estudi d'existència i unicitat de solució en problemes de contorn

**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.

En quant a les primeres, el professor desenvoluparà els punts principals del temari, utilitzant l'ordinador de l'aula quan siga necessari il·lustrar algun punt en concret. L'alumne deu atendre el temps de preparació de les classes previst per al seu òptim benefici.

Les classes pràctiques hauran de servir per a que l'alumne comprove el grau de coneixements adquirits, enfrontant-se a problemes relativament complexos i analitzant els resultats obtinguts. Com abans, l'alumne haurà de preparar estes sessions per a poder realitzar els exercicis en el temps previst.

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:

Exàmens escrits i orals, que representaran un 50% de la qualificació final.



Realització no presencial de treballs o exercicis proposats pel professor, que representaran el 40% de la qualificació final.

Participació en tutories i seminaris, activitats que suposaran el 10% de la nota final.

REFERÈNCIES

Bàsiques

- Referencia b1: Sotomayor Tello, Jorge Manuel, Lições de equações diferenciais ordinárias. Instituto de Matemática Pura e Aplicada, 1979.
- Referencia b2: Casas Rentería, Eduardo. Introducción a las Ecuaciones en Derivadas Parciales. Ed. Universidad de Cantabria, 1992.

Complementàries

- Referencia c1: Brezis, H. Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Differential Equations. Springer. 1983 (última edició, 2010).
- Referencia c2: Folland. G. B. Introduction to Partial Differential Equations. Princeton University Press, 1976.
- Referencia c3: Zill, D. G. and Cullen, M. R., Ecuaciones Diferenciales con Problemas de Valores en la Frontera. International Thomson, 2002.