

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

Codi	36588
Nom	Equacions diferencials ordinàries F-M
Cicle	Grau
Crèdits ECTS	9.0
Curs acadèmic	2021 - 2022

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
1928 - Programa de doble Grau Física-Matemàtiques	Doble Grau en Física i Matemàtiques	2	Anual

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
1928 - Programa de doble Grau Física-Matemàtiques	2 - Segon Curs (Obligatori)	Obligatòria

Coordinació

Nom	Departament
MULET MESTRE, PEP	363 - Matemàtiques

RESUM

S'introduiran exemples d'aplicació de EDO a les ciències naturals, especialment a física. També s'introduiran els conceptes bàsics sobre EDO, a partir del problema de Cauchy. S'estudiaran els mètodes de cerca formal de solucions; particularment, la resolució d'equacions i sistemes diferencials lineals i la resolució d'EDO mitjançant sèries de potències i funcions especials.

Es tractaran mètodes per obtenir informació sobre solucions no calculades i sobre qüestions d'estabilitat.

Es farà una introducció a mètodes numèrics bàsics per a l'aproximació numèrica de solucions d'EDO.



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

És indispensable tindre els següents coneixements:

1. Càlcul diferencial en una i varies variables.
2. Integració en una variable i integrals múltiples.
3. Successions i sèries numèriques reals
4. Sèries de potències
5. Sistemes lineals
6. Espais vectorials
7. Matrius i determinants, operadors lineals, autovalors i autovectors.
8. Forma canònica de Jordan

COMPETÈNCIES

RESULTATS DE L'APRENTATGE

Entendre l'origen i resoldre mitjançant diverses tècniques algunes de les equacions bàsiques de la Física

- Conèixer el concepte de problema de condició inicial i problema de contorn i la seva solució.
- Conèixer mètodes analítics bàsics per a certs tipus d'equacions diferencials ordinàries
- Conèixer els mètodes de resolució de sistemes d'equacions diferencials per mitjà de la teoria de matrius i els conceptes d'espai vectorial, autovectors i autovalors.
- Conèixer i aplicar la informació qualitativa de les solucions d'un problema en equacions diferencials.
- Conèixer mètodes numèrics bàsics per a sistemes d'equacions diferencials.
- Conèixer les tècniques bàsiques de l'estudi de l'estabilitat de les equacions i els sistemes lineals i no lineals.
- Conèixer les funcions especials i polinomis ortogonals més utilitzats en Física, les propietats i funcions generatrius.



DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Introducció

Exemples d'EDO
Exemples de solucions
Camp vectorial
Integrals primeres

2. Solució explícita d'EDO escalarars

EDO lineal de primer ordre: existència i unicitat de solucions de el problema de valors inicials (PVI)
EDO lineal de segon ordre, coeficients constants: existència i unicitat de solucions PVI; problemes de contorn; Wronskià; equació característica.
EDO lineal d'ordre n , coeficients constants: existència i unicitat de solucions PVI; dimensió solució; Wronskià; equació característica.
EDO separables: existència i unicitat solucions de PVI
EDO exactes.

3. Sistemes de primer ordre lineals amb coeficients constants

Relació amb EDO escalar d'ordre n
Solució per diagonalització.
Variació de constants.

4. Anàlisi del PVI general

Equivalència del PVI escalar amb equació integral escalar
Existència i unicitat de la solució del PVI escalar
Prolongabilitat de la solució del PVI escalar
Existència i unicitat de la solució del PVI general.

5. Mètodes numèrics

Mètodes d'Euler, Heun i Runge-Kutta
Ordre i convergència

6. Teoria qualitativa de sistemes dinàmics

Sistemes dinàmics
Punts d'equilibri, òrbites, espai de fases
Estabilitat

**7. Solució per sèries de potències**

Primer ordre

Segon ordre analítiques (punts ordinaris)

Mètode de Frobenius per solució al voltant d'un punt singular regular.

8. Funcions especials

La funció hipergeomètrica.

Solucions de l'equació diferencial de Legendre.

Funció generatriu i relacions de recurrència i ortogonalitat.

Fórmula de Rodrigues.

Extensió als polinomis associat de Legendre, Hermite i Laguerre.

Funcions de Bessel i harmònics esfèrics.

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	45,00	100
Pràctiques en aula	19,00	100
Pràctiques en aula informàtica	15,00	100
Altres activitats	11,00	100
Preparació d'activitats d'avaluació	15,00	0
Preparació de classes de teoria	30,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	30,00	0
TOTAL	165,00	

METODOLOGIA DOCENT

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

Pel que respecta a les primeres, el professor desenvoluparà els punts principals del temari. L'estudiant haurà d'atindre al temps de preparació de les classes previst per al seu aprofitament òptim. Les classes pràctiques serviran per a què l'alumne verifiqui el grau de coneixement adquirit, enfrontant-se a problemes relativament complexos i analitzant els resultats obtinguts. Igual que abans, l'alumne haurà de preparar aquestes sessions per poder realitzar els exercicis teòric/pràctics en el temps previst.



AVALUACIÓ

L'avaluació de l'aprenentatge dels coneixements i competències aconseguides per els estudiants es farà de forma continuada al llarg del curs i constarà dels següents blocs d'avaluació:

Teoria i pràctiques: aquesta avaluació es realitzarà en dues etapes:

1.
 - i. Avaluació contínua de la participació i la presentació de la solució d'exercicis en les sessions de pràctiques (fins a 4 punts, és a dir, el 40% de la nota final).
 - ii. Avaluació final, consistent en un examen teòric-pràctic puntuat fins a 5 punts, és a dir, el 50% de la nota final.
2. Seminaris i tutories: s'avaluarà la participació en aquestes sessions amb una nota màxima de 1 punt, és a dir, el 10% de la nota final.

Per aprovar l'assignatura serà necessari que la puntuació dels subblocs 1.i i 1.ii supere el 40% de la seua puntuació màxima.

Les qualificacions obtingudes en l'apartat 1.i es conservaran en les dues convocatòries del curs acadèmic en què hagen sigut realitzades, donat que la seua avaluació sols serà possible al llarg del quadrimestre i mai en la convocatòria extraordinària.

REFERÈNCIES

Bàsiques

- 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.

Complementàries

- 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.



ADDENDA COVID-19

Aquesta addenda només s'activarà si la situació sanitària ho requereix i previ acord del Consell de Govern

En cas que es produïska un tancament de les instal·lacions a causa de la situació sanitària, i si això afectara totalment o parcialment les classes de l'assignatura, aquestes seran substituïdes per classes on la presencialitat física serà substituïda per classes síncrones online seguint els horaris establerts, i amb treball asíncron des de casa.

En cas que es produïska un tancament de les instal·lacions a causa de la situació sanitària, i si això afectara alguna de les proves presencials de l'assignatura, aquestes seran substituïdes per proves de naturalesa similar però en modalitat virtual a través de les eines informàtiques suportades per la Universitat de València. Els percentatges d'avaluació romandran igual que els establerts en la guia.