

**FITXA IDENTIFICATIVA****DADES DE L'ASSIGNATURA**

Codi: 36588
Nom: Equacions Diferencials Ordinàries F-M
Cicle: Grau
Crèdits ECTS: 9
Curs acadèmic: 2025-26

TITULACIONS

| Titulació | Centre | Curs | Període |
|--|--------------------------------------|------|---------|
| 1928 - Doble Grau en Física i Matemàtiques | Facultat de Ciències Matemàtiques | 2 | Anual |

MATÈRIES

| Titulació | Matèria | Caràcter |
|--|-------------------------|-------------|
| 1928 - Doble Grau en Física i Matemàtiques | Segon Curs (Obligatori) | OBLIGATÒRIA |

COORDINACIÓ

MULET MESTRE PEP

SANTOS PEREZ SAMUEL

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.
numèrica de solucions d'EDO.

CONEIXEMENTS PREVIS**RELACIÓ AMB ALTRES ASSIGNATURES DE LA MATEIXA TITULACIÓ**

No s'ha especificat 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.
9. Programació en matlab.

És convenient saber emprar software de fulles de càlcul.

COMPETÈNCIES / RESULTATS D' APRENENTATGE

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Introducció

Exemples d'EDO i models.
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 separables: existència i unicitat solucions de PVI

EDO exactes, Bernoulli, Riccati, homogènies

EDO lineal de segon ordre, coeficients constants: existència i unicitat de solucions PVI; Wronskià; equació característica.

EDO lineal d'ordre n , coeficients constants: existència i unicitat de solucions PVI; dimensió solució; Wronskià; equació característica.

3. Sistemes de primer ordre lineals amb coeficients constants

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



4. Solució per sèries de potències: punts ordinaris

Solució per sèries de potències d'equacions lineals de segon ordre amb coeficients analítics. Punts ordinaris.

5. Solució per sèries de potències: punts singulars regulars

Mètode de Frobenius per a solucions entorn a un punt singular regular.

6. 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.

7. Mètodes numèrics

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

8. Teoria qualitativa de sistemes dinàmics

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

9. Funcions especials

Solucions de les equacions diferencials de Legendre, associada de Legendre, Hermite i Laguerre.
Fórmula de Rodrigues, relacions de recurrència i ortogonalitat per als polinomis de Legendre, Hermite i Laguerre
Funcions de Bessel
Funció hipergeomètrica.

VOLUM DE TREBALL (HORES)

ACTIVITATS PRESENCIALS

| Activitat | Hores |
|-----------|-------|
|-----------|-------|



| | |
|---------------------|--------------|
| Teoria | 45,00 |
| Pràctiques a l'aula | 19,00 |
| Aula informàtica | 15,00 |
| Altres activitats | 11,00 |
| Total hores | 90,00 |

ACTIVITATS NO PRESENCIALS

| Activitat | Hores |
|--|---------------|
| Assistència a altres activitats | 0,00 |
| Elaboració de treballs individuals o en grup | 40,00 |
| Estudi i treball autònom | 20,00 |
| Preparació de classes | 60,00 |
| Preparació d'activitats d'avaluació | 15,00 |
| Resolució de casos pràctics | 0,00 |
| Total hores | 135,00 |

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.

l temps previst.

AVALUACIÓ

L'avaluació de l'aprenentatge dels coneixements i les competències aconseguides

pels estudiants es farà de manera continuada al llarg del curs i constarà

dels blocs d'avaluació següents:

1. Pràctiques (fins a 2 punts, és a dir, el 20% de la nota final): Lliuraments de la feina feta en algunes sessions.
2. Exàmens teoricopràctics (fins a 7 punts, és a dir, el 70% de la nota final). Avaluació sobre la base de dos parcials en primera convocatòria i finals en primera i segona convocatòries.
3. Seminaris i tutories (fins a 1 punt, és a dir, el 10% de la nota final)



Per aprovar l'assignatura caldrà que la puntuació del bloc 2 superi el 40% de la puntuació màxima.

Les qualificacions obtingudes als blocs 1 i 3 es conservaran a les dues convocatòries del curs acadèmic en què hagin estat realitzades, atès que la seva avaluació només serà possible al llarg del curs.

cutè;s serà possible al llarg del curs.p>

BIBLIOGRAFIA

- A.D. Polyanin, V. F. Zaitsev, Handbook of exact solutions for Ordinary Differential Equations, Chapman and Hall/CRC, 2003.
- R. Kent Nagle, E.B. Saff, Fundamentos de ecuaciones Diferenciales, Addison Wesley Iberoamericana.
- M. Braun, Differential equations and their applications, Springer, 1993.
- P. Hartman, Ordinary differential applications, SIAM, 2002.
- G. Teschl, Ordinary Differential Equations and Dynamical Systems, AMS, 2012
- K.F. Riley, M.P. Hobson, S. J. Bence, Mathematical Methods for Physics and Engineering, Cambridge University Press, 2006.