

Guia docent

200141 - EDOS - Equacions Diferencials Ordinàries

Última modificació: 10/06/2022

Unitat responsable: Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 749 - MAT - Departament de Matemàtiques.
Titulació: GRAU EN MATEMÀTIQUES (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).
Curs: 2022 **Crèdits ECTS:** 7.5 **Idiomes:** Català, Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: PAU MARTIN DE LA TORRE

Altres: Primer quadrimestre:
INMACULADA CONCEPCION BALDOMA BARRACA - M-A, M-B
PAU MARTIN DE LA TORRE - M-A, M-B
RAFAEL RAMIREZ ROS - M-A, M-B

L'idioma d'impartició d'aquesta assignatura canvia depenent del professor
El idioma de impartición de esta asignatura cambia dependiendo del profesor que la imparta
The teaching language of this subject depends on the professor who teaches it

CAPACITATS PRÈVIES

Àlgebra lineal i multilineal, càlcul diferencial e integral, topologia, física, informàtica i variable complexa.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. CE-2. Resoldre problemes de Matemàtiques, mitjançant habilitats de càlcul bàsic i d'altres, tot planificant-ne la resolució en funció de les eines de què es disposi i de les restriccions de temps i recursos.
2. CE-3. Utilitzar aplicacions informàtiques d'anàlisi estadístic, càlcul numèric i simbòlic, visualització gràfica, optimització o d'altres, per a experimentar en Matemàtiques i resoldre problemes.
3. CE-4. Desenvolupar programes informàtics que resolguin problemes matemàtics, tot fent servir per a cada cas l'entorn computacional escaient.

Genèriques:

5. CB-1. Demostrar posseir i comprendre coneixements de l'àrea de les Matemàtiques, construïts a partir de la base de l'educació secundària general i a un nivell que, tot recolzant-se en llibres de text avançats, inclogui també alguns aspectes que impliquin coneixements provinents de l'avantguarda de l'estudi de les Matemàtiques i de les seves aplicacions a la ciència i a la tecnologia.
6. CB-2. Saber aplicar d'una forma professional els coneixements matemàtics al seu treball i posseir les capacitats que, a l'àrea de les Matemàtiques i en les seves aplicacions a la ciència i a la tecnologia, s'acostumen a demostrar mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes.
7. CB-3. Tenir la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants, a l'àrea de les Matemàtiques i en les seves aplicacions, per a emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.
8. CG-1. Comprendre i emprar el llenguatge matemàtic. Adquirir la capacitat d'enunciar propietats en diversos camps de la Matemàtica, de construir argumentacions, d'elaborar càlculs i de transmetre els coneixements matemàtics adquirits.
9. CG-2. Conèixer demostracions rigoroses d'alguns teoremes clàssics en diferents àrees de la Matemàtica.
10. CG-3. Assimilar la definició d'un nou objecte matemàtic en termes d'altres ja coneguts i ser capaç de fer servir aquest objecte en contextos diferents.
11. CG-4. Saber abstracture les propietats estructurals (dels objectes matemàtics, de la realitat observada i d'altres àmbits), distingint-les de les que només són ocasionals. Poder comprovar-les amb demostracions o refutar-les mitjançant contraexemples, així com identificar errors en els raonaments incorrectes.
12. CG-6. Detectar deficiències en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per a ampliar aquest coneixement.

Transversals:

4. APRENTATGE AUTÒNOM: Detectar mancances en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.

METODOLOGIES DOCENTS

L'assignatura consta de 3 hores a la setmana de classes expositives (classes magistrals) i 2 hores a la setmana de resolució de problemes.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Un cop finalitzada la assignatura, l'estudiant ha de ser capaç de: 1) Aplicar correctament els teoremes fonamentals sobre EDOs; 2) Resoldre diverses EDOs simples (lineals de primer ordre, separables, Bernoulli, Ricatti, lineals a coeficients constants, etc.); 3) Dibuixar el croquis de sistemes de EDOs lineals a coeficients constants 2D i 3D; 4) Determinar l'estabilitat dels sistemes de EDOs lineals a coeficients periòdics; i 5) Determinar l'estabilitat d'algunes solucions simples de sistemes d'EDO no lineals.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	112,5	60.00
Hores grup petit	30,0	16.00
Hores grup gran	45,0	24.00

Dedicació total: 187.5 h

CONTINGUTS

Teoremes fonamentals

Descripció:

Motivació de l'assignatura. Interpretació geomètrica d'una EDO: camps de vectors. Problemes de valor inicial (PVI). Teoremes d'existència i unicitat. Solucions maximals. Regularitat respecte condicions inicials i paràmetres.

Dedicació: 60h

Grup gran/Teoria: 18h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Aprenentatge autònom: 36h

Mètodes particulars de resolució

Descripció:

EDOs lineals de primer ordre. EDOs separables i factor integrant. Canvis de variable. EDOs homogènies, de Bernoulli, de Ricatti, de Lagrange i de Clairaut.

Dedicació: 25h

Grup mitjà/Pràctiques: 10h

Aprenentatge autònom: 15h

Equacions y sistemes lineals

Descripció:

Sistemes homogenis: matrius fonamentals i matriu principal. Sistemes no homogenis: fórmula de variació de paràmetres. Fórmula de Liouville: evolució del volum per un flux no lineal. Sistemes lineals a coeficients periòdics: teorema de Floquet. EDOs lineals: reducció d'ordre, polinomi característic, oscil·lacions, coeficients indeterminats, variació de paràmetres, etc.

Dedicació: 50h

Grup gran/Teoria: 10h

Grup mitjà/Pràctiques: 10h

Aprenentatge autònom: 30h

Introducció a la teoria qualitativa

Descripció:

Classificació dels sistemes d'EDOs lineals a coeficients constants 2D i 3D. Estabilitat dels sistemes d'EDOs lineals a coeficients periòdics. Estabilitat d'algunes solucions simples de sistemes no lineals.

Dedicació: 27h 30m

Grup gran/Teoria: 11h

Aprenentatge autònom: 16h 30m

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Un examen parcial no eliminadori (P) i un examen final (F). La nota final és

$$N = \max(F, 0.3 \cdot P + 0.7 \cdot F)$$

Adicionalment, hi haurà un examen extraordinari al juliol per als estudiants suspesos.



NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

En tots els exàmens es pot dur un formulari manuscrit en un full de mida DIN A4, excepte a la part de teoria.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Meiss, J.D. Differential dynamical systems [en línia]. 2007. Philadelphia: Society for Industrial & Applied Mathematics, 2007 [Consulta: 26/05/2020]. Disponible a: <http://epubs.siam.org/doi/book/10.1137/1.9780898718232>. ISBN 9780898716351.
- Tenenbaum, Morris ; Pollard, Harry. Ordinary differential equations : an elementary textbook for students of mathematics, engineering, and the sciences [en línia]. New York: Dover Publications, 1985 [Consulta: 22/05/2020]. Disponible a: <https://www.simiode.org/resources/2942>. ISBN 0486649407.
- Teschl, Gerald. Ordinary differential equations and dynamical systems [en línia]. Providence: Amer. Math. Soc, 2012 [Consulta: 22/05/2020]. Disponible a: <http://www.mat.univie.ac.at/~gerald/ftp/book-ode/>.
- Sotomayor, Jorge. Lições de equações diferenciais ordinárias. Rio de Janeiro: Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), 1979. ISBN 9216050624.
- Arnol'd, V. I. (Vladimir Igorevich), 1937-. Ordinary Differential Equations. Cambridge (Massachusetts): The Mit Press, 1973. ISBN 0262010372.
- Braun, Martin. Differential equations and their applications. 4a ed. Springer-Verlag, 1993. ISBN 0387978941.