

Guia docent

200102 - AR - Anàlisi Real

Última modificació: 03/11/2025

Unitat responsable: Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 749 - MAT - Departament de Matemàtiques.
Titulació: GRAU EN MATEMÀTIQUES (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).
Curs: 2026 **Crèdits ECTS:** 7.5 **Idiomes:** Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: JAIME FRANCH BULLICH
Altres: Segon quadrimestre:
SANTIAGO BOZA ROCHO - A
MARC CALVO SCHWARZWÄLDER - B
JAIME FRANCH BULLICH - B
PAU MARTIN DE LA TORRE - A

CAPACITATS PRÈVIES

Coneixements de Càlcul Diferencial i Integral en una i diverses variables, i d'àlgebra lineal.

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:

4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. 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.
8. CG-2. Conèixer demostracions rigoroses d'alguns teoremes clàssics en diferents àrees de la Matemàtica.
9. 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.
10. CG-4. Saber abstrure 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:

11. 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

Les classes de teoria consistiran en exposicions per part del professors de les definicions, els enunciats, les demostracions i els exemples. En les classes de problemes es faran exercicis d'una llista.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

L'assignatura ha de representar per a l'estudiant una transició entre el Càlcul i l'Anàlisi Matemàtica. Per tant un objectiu primordial és que l'estudiant s'acostumi a la utilitat de l'abstracció i dels mètodes conceptuals.

L'assignatura ha de servir com a preparació per a la utilització de l'Anàlisi Matemàtica en assignatures com Equacions Diferencials Ordinàries (on s'usa més la convergència uniforme), Equacions en Derivades Parcial (on s'usa més la convergència en mitjana quadràtica), Anàlisi Funcional i Sistemes Dinàmics (on es desenvolupen els coneixements sobre els espais de funcions) i Teoria de la Probabilitat (on s'usa la teoria de la mesura i la integració de Lebesgue). També ha de poder servir com a preparació per a cursos a nivell de postgrau en temes com l'anàlisi de senyals o la teoria de funcions.

Tot i que el caràcter abstracte i conceptual és prioritari, els aspectes de càlcul de certs temes (sèries de Fourier, integrals dependents de paràmetres) han de ser plenament assolits.

Pel que fa als temes, els coneixements que l'estudiant ha d'adquirir s'han resumit en tres grans apartats (convergència uniforme, mesura i integració i sèries de Fourier).

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	45,0	20.69
Hores aprenentatge autònom	112,5	51.72
Hores grup mitjà	30,0	13.79
Hores grup petit	30,0	13.79

Dedicació total: 217.5 h

CONTINGUTS**Topologia a l'espai de funcions contínues.****Descripció:**

Successions i sèries de funcions: convergència puntual i uniforme.
Teorema de Stone-Weierstrass.
Famílies equicontínues.

Dedicació: 48h 30m

Grup gran/Teoria: 12h

Grup mitjà/Pràctiques: 8h

Aprenentatge autònom: 28h 30m

Sèries de Fourier.

Descripció:

Sèries de Fourier de funcions periòdiques.
Desigualtat de Bessel i identitat de Parseval.
Convergència puntual i uniforme de sèries de Fourier.

Dedicació: 48h 30m

Grup gran/Teoria: 12h

Grup mitjà/Pràctiques: 8h

Aprenentatge autònom: 28h 30m

Mesura i integració de Lebesgue a $\mathbb{R}$.

Descripció:

Conjunts mesurables i funcions mesurables.
Integració de funcions mesurables.
Convergència dominada. Integrals depenents de paràmetres.
Espais L_p . Sèries de Fourier en L_2

Dedicació: 62h 30m

Grup gran/Teoria: 15h

Grup mitjà/Pràctiques: 10h

Aprenentatge autònom: 37h 30m

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Examen quadrimestral (EP, 30%) i examen final (EF, 70%). La nota de l'examen final prevaldrà si és superior a la ponderada al curs. Es considerarà el màxim de totes les possibilitats:

$$\text{MAX} (\text{EF}, 0.7 \cdot \text{EF} + 0.3 \cdot \text{EP})$$

Eventualment hi haurà lliuraments d'exercicis voluntaris que podran modificar la nota a l'alça fins a un 10%.

Adicionalment, hi haurà un examen extraordinari al juliol per als estudiants suspesos. En aquest cas no es considerarà l'avaluació contínua realitzada durant el curs.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Batlle Arnau, Carles ; Fossas Colet, Enric. Anàlisi real : apunts [en línia]. 2002 [Consulta: 13/06/2025]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2117/413880>.
- Bartle, Robert Gardner. The Elements of integration and Lebesgue measure. New York: Wiley, 1995. ISBN 0471042226.
- Marsden, Jerrold E ; Hoffman, Michael J. Elementary classical analysis. 2nd ed. New York: W.H. Freeman, cop. 1993. ISBN 0716721058.
- Stein, Elias M; Shakarchi, Rami. Fourier analysis : an introduction. Princeton (N.J.): Princeton University Press, 2003. ISBN 9780691113845.

Complementària:

- Dalmasso, R. ; Witomsky, P. Analyse de Fourier et applications : exercices corrigés. Paris: Masson, 1996. ISBN 2225852995.
- Rudin, Walter. Principios de análisis matemático. 3ª ed. México: McGraw-Hill, 1980. ISBN 007054235X.
- Priestley, H. A. Introduction to integration. Oxford: Clarendon Press, 1997. ISBN 0198501234.
- Lang, Serge. Real and functional analysis. 3rd ed. New York: Springer-Verlag, 1993. ISBN 0387940014.
- Bruna, Joaquim. Anàlisi real. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona, 1996. ISBN 8449006929.
- Gasquet, C. ; Witomski, P. Fourier analysis and applications : filtering, numerical computation, wavelets. New York: Springer, 1999.



ISBN 0387984852.

- Tao, Terence. An Introduction to measure theory [en línia]. American Mathematical Society, 2011 [Consulta: 26/06/2023].
Disponible a :

<https://research-ebSCO-com.recursos.biblioteca.upc.edu/c/ik5pvi/search/details/ejiyu4jehn?request-context=plink&db=nlebk&db=nla>
[bk](#). ISBN 9780821869192.