

Guia docent

200101 - FVC - Funcions de Variable Complexa

Última modificació: 24/05/2026

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, Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: ROBERTO GUALDI
Altres: Segon quadrimestre:
ROBERTO GUALDI - B
CLÉMENT REQUILÉ - B
JUAN JOSÉ RUE PERNA - A

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

METODOLOGIES DOCENTS

Hi ha tres hores de classe de teoria i dues de problemes per setmana.

En les sessions de teoria es desenvoluparan els conceptes i resultats centrals de l'assignatura. En les sessions de problemes es mostrarà com resoldre els problemes més representatius del temari. Es deixaran problemes per resoldre de manera autònoma per part de l'alumnat.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Introduir la teoria de funcions holomorfes d'una variable complexa. Caracteritzar-les com a funcions analítiques.
Enunciar i demostrar el teorema integral de Cauchy i la fórmula integral de Cauchy, i comprendre les seves conseqüències.
Operar amb sèries de potències i amb sèries de Laurent, discutint el seu domini de convergència.
Classificar singularitats aïllades de funcions holomorfes i treballar amb funcions meromòrfes.
Utilitzar aquestes eines per calcular integrals reals a través de residus.

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

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

Dedicació total: 217.5 h

CONTINGUTS

El pla complex

Descripció:

Nombres complexos (representació, propietats bàsiques, successions, sèries). El pla complex i la seva topologia.

Dedicació: 19h 30m

Grup gran/Teoria: 3h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Aprenentatge autònom: 12h 30m

Funcions holomorfes

Descripció:

Funcions de variable complexa. Derivació. Derivació complexa. Condicions de Cauchy-Riemann. Sèries de potències. Funcions holomorfes. Exemples.

Dedicació: 41h 30m

Grup gran/Teoria: 10h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Aprenentatge autònom: 25h 30m

Integració. Teorema de Cauchy

Descripció:

Corbes en el pla complex. Integral de línia. Teorema de la integral de Cauchy. Fórmula integral de Cauchy. Conseqüències. Índex d'una corba respecte a un punt.

Dedicació: 41h 30m

Grup gran/Teoria: 10h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Aprenentatge autònom: 25h 30m

Teorema dels residus. Funcions meromorfes

Descripció:

Sèrie de Laurent. Fórmula de Cauchy en una corona. El teorema dels residus. Singularitats aïllades. Funcions meromorfes. Principi de l'argument i zeros de funcions holomorfes.

Dedicació: 43h 30m

Grup gran/Teoria: 11h

Grup mitjà/Pràctiques: 8h

Aprenentatge autònom: 24h 30m

Temes addicionals

Descripció:

(Segons el temps disponible) Aplicacions conformes i teorema de Riemann. Funcions harmòniques i el problema de Dirichlet en un disc. La funció zeta de Riemann. El teorema de Runge.

Dedicació: 41h 30m

Grup gran/Teoria: 11h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Aprenentatge autònom: 24h 30m

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Hi haurà un examen parcial (EP) a mig quadrimestre i un examen final (EF).

La nota final de l'assignatura (NF) es calcularà segons la fórmula $NF = \max(EF ; 0,4*EP + 0,6*EF)$.

Adicionalment, hi haurà un examen extraordinari el mes de juliol per als estudiants suspesos. La nota a la convocatòria extraordinària coincideix amb la nota obtinguda en l'examen de recuperació.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Stein, E. M. ; Shakarchi, R. Complex analysis. Princeton University Press, 2003. ISBN 0691113858.
- Ahlfors, L. V. Complex analysis : an introduction to the theory of analytic functions of one complex variable. 3rd. McGraw Hill, 1979. ISBN 0070006571.
- Bruna, J. ; Cufí, J. Anàlisi complexa. Publicacions UAB, 2008. ISBN 9788449025594.
- Ortega Cerdà, J. Anàlisi complexa [en línia]. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya. Departament de Matemàtica Aplicada I, 1997 [Consulta: 21/06/2023]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2117/189905>.

Complementària:

- Beck, M.; Marchesi, G.; Pixton, D.; Sabalka, L. A First course in complex analysis [en línia]. San Francisco State University, 2009

[Consulta: 21/06/2023]. Disponible a: <https://matthbeck.github.io/complex.html>.

- Gamelin, T.W. Complex analysis. Springer, 2001. ISBN 0387950931.
- Conway, J. B. Functions of one complex variable. 2nd. Springer, 1978. ISBN 0387944605.
- Lang, S. Complex analysis. 4th. Springer, 1999. ISBN 0387985921.
- Rudin, W. Real and complex analysis. 3a ed. McGraw Hill, 1974. ISBN 0070542341.
- Needham, Tristan; Penrose, Roger. Visual complex analysis. 25th Anniversary edition. New York: Oxford University Press, 2023. ISBN 9780192868923.