

Guia docent

200101 - FVC - Funcions de Variable Complexa

Última modificació: 29/01/2023

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: ORIOL SERRA ALBO

Altres: Segon quadrimestre:
JORDI GUARDIA RUBIES - CFIS, M-A, M-B
CLÉMENT REQUILÉ - CFIS, M-A, M-B
ORIOL SERRA ALBO - CFIS, 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

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

- 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.
- 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.
- CE-4. Desenvolupar programes informàtics que resolguin problemes matemàtics, tot fent servir per a cada cas l'entorn computacional escaient.

Genèriques:

- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- CG-2. Conèixer demostracions rigoroses d'alguns teoremes clàssics en diferents àrees de la Matemàtica.
- 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.
- 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.
- 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:

- 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.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Presentar les funcions holomorfes en una variable segons les propietats equivalents de ser transformacions conformes i de ser analítiques complexes.

Aplicar el Teorema de Cauchy i l'índex de camins al càlcul d'integrals per residus.

Operar amb sèries de potències reals i complexes, discutir el radi de convergència i el comportament a la frontera. Il·lustrar així les nocions de convergència puntual, uniforme, uniforme sobre compactes.

Mostrar aplicacions de les funcions holomorfes i transformacions conformes.

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

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

Dedicació total: 187.5 h

CONTINGUTS

El pla complex

Descripció:

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

Dedicació: 7h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Funcions holomorfes.

Descripció:

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

Dedicació: 16h

Grup gran/Teoria: 10h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Teoria local de Cauchy

Descripció:

Integral de línia. Teorema de Cauchy local. Fórmula integral de Cauchy. Zeros de funcions analítiques. Conseqüències.

Dedicació: 16h

Grup gran/Teoria: 10h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Teoria global de Cauchy

Descripció:

Índex d'una corba respecte a un punt. Homologia. Teorema de Cauchy global. Singularitats aïllades. Sèries de Laurent. Teorema dels residus i aplicacions.

Dedicació: 19h

Grup gran/Teoria: 11h

Grup mitjà/Pràctiques: 8h

Altres temes: Aplicacions conformes, funcions harmòniques, funció z de Riemann, aproximació de funcions meromorfes, prolongació analítica.

Descripció:

Transformacions conformes. Teorema de Riemann. Principi de reflexió de Schwarz. Funcions harmòniques. Problema de Dirichlet. La funció z de Riemann. Teorema de Runge. Prolongació analítica.

Dedicació: 17h

Grup gran/Teoria: 11h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

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 $NF = \max(EF ; 0.3 * EP + 0.7 * EF)$.

Adicionalment, hi haurà un examen extraordinari el mes de juliol per als estudiants suspesos.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Ortega Cerdà, J. Anàlisi complexa [en línia]. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya. Departament de Matemàtica Aplicada I, 1997. Disponible a: https://ocw.upc.edu/curs_publicat/10023/2014/1/apunts.
- Bruna, J. ; Cufí, J. Anàlisi complexa. Publicacions UAB, 2008.
- Lang, S. Complex analysis. 4th.. Springer, 1999.
- Ahlfors, L. V. Complex analysis : an introduction to the theory of analytic functions of one complex variable. 3rd. McGraw Hill, 1979.
- Conway, J. B. Functions of one complex variable. 2nd. Springer, 1978.

Complementària:

- Beck, M. ; Marchesi, G. ; Pixton, D. ; Sabalka, L. A first course in complex analysis [en línia]. San Francisco State University, 2009 [Consulta: 21/05/2020]. Disponible a: <http://math.sfsu.edu/beck/papers/complex.pdf>.
- Stein, E. M. ; Shakarchi, R. Complex analysis. Princeton University Press, 2003.
- Gamelin, T.W. Complex analysis. Springer, 2001.
- Rudin, W. Real and complex analysis. 3a ed. McGraw Hill, 1974.