

200101 - FVC - Funcions de Variable Complexa

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 749 - MAT - Departament de Matemàtiques
Curs: 2019
Titulació: GRAU EN MATEMÀTIQUES (Pla 2009). (Unitat docent Obligatòria)
Crèdits ECTS: 7,5 Idiomes docència: Català

Professorat

Responsable: JORDI VILLANUEVA CASTELLTORT

Altres: Segon quadrimestre:
INMACULADA CONCEPCION BALDOMA BARRACA - M-A, M-B
JOSE TOMAS LAZARO OCHOA - CFIS
MARIA TERESA MARTINEZ-SEARA ALONSO - CFIS, M-A, M-B
JORDI VILLANUEVA CASTELLTORT - CFIS, M-A, M-B

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'indole 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. APRENTATGE AUTÒNOM: Detectar mancances en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió

200101 - FVC - Funcions de Variable Complexa

crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.

Metodologies docents

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

Objectius d'aprenentatge 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

Dedicació total: 187h 30m	Hores grup gran:	45h	24.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	30h	16.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	112h 30m	60.00%

200101 - FVC - Funcions de Variable Complexa

Continguts

El pla complex	Dedicació: 5h Grup gran/Teoria: 0h Grup mitjà/Pràctiques: 5h
Descripció: Nombres complexos (representació, propietats bàsiques, successions, sèries). El pla complex i la seva topologia.	
Funcions holomorfes.	Dedicació: 16h Grup gran/Teoria: 10h Grup mitjà/Pràctiques: 6h
Descripció: Funcions de variable complexa. Derivació. Derivació complexa. Condicions de Cauchy-Riemann. Sèries de potències. Funcions holomorfes. Exemples.	
Teoria local de Cauchy	Dedicació: 16h Grup gran/Teoria: 10h Grup mitjà/Pràctiques: 6h
Descripció: Integral de línia. Teorema de Cauchy local. Fórmula integral de Cauchy. Zeros de funcions analítiques. Conseqüències.	
Teoria global de Cauchy	Dedicació: 18h Grup gran/Teoria: 10h Grup mitjà/Pràctiques: 8h
Descripció: Índex d'una corba respecte a un punt. Homologia. Teorema de Cauchy global. Singularitats aïllades. Sèries de Laurent. Teorema dels residus i aplicacions.	
Aplicacions conformes i funcions harmòniques	Dedicació: 14h Grup gran/Teoria: 10h Grup mitjà/Pràctiques: 4h
Descripció: Transformacions conformes. Teorema de Riemann. Principi de reflexió de Schwarz. Funcions harmòniques. Problema de Dirichlet.	

200101 - FVC - Funcions de Variable Complexa

Altres temes	Dedicació: 5h Grup gran/Teoria: 5h
Descripció: En funció del temps disponible: Rudiments de dinàmica complexa. Linealització d'aplicacions holomorfes entorn d'un punt fix. Conjugació a rotació d'aplicacions del cercle holomorfes.	

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 al juliol per als estudiants suspesos.

Bibliografia

Bàsica:

- Ahlfors, L. V. Complex analysis : an introduction to the theory of analytic functions of one complex variable. 3rd. McGraw Hill, 1979.
- Bruna, J. ; Cufí, J. Anàlisi complexa. Publicacions UAB, 2008.
- Conway, J. B. Functions of one complex variable. 2nd. Springer, 1978.
- Lang, S. Complex analysis. 4th.. Springer, 1999.
- 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>.

Complementària:

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