

Anàlisi complexa i de Fourier

Codi: 100103

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500149 Matemàtiques	OB	3	2

Professor de contacte

Nom: Juan Eugenio Mateu Bennassar

Correu electrònic: Joan.Mateu@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: No

Prerequisits

Per seguir bé aquesta assignatura convé saber càlcul diferencial en vàries variables.

Objectius

Conèixer i saber utilitzar els conceptes i resultats fonamentals de l'Anàlisi Complexa.

Conèixer i saber utilitzar els conceptes bàsics de la transformada de Fourier.

Entendre amb profunditat les demostracions dels resultats més importants i les tècniques més habituals de l'àrea.

Competències

- Assimilar la definició d'objectes matemàtics nous, de relacionar-los amb altres coneguts i de deduir les seves propietats
- Calcular, reproduir determinades rutines i processos matemàtics amb agilitat
- Comprendre i utilitzar el llenguatge matemàtic
- Reconèixer la presència de les Matemàtiques en altres disciplines
- Treballar en equip.
- Utilitzar aplicacions informàtiques d'anàlisi estadística, càlcul numèric i simbòlic, visualització gràfica, optimització o altres per experimentar en Matemàtiques i resoldre problemes

Resultats d'aprenentatge

1. Adaptar raonaments teòrics a noves demostracions i situacions.
2. Conèixer els resultats bàsics i les propietats fonamentals de les funcions holomorfes i la teoria de Cauchy.
3. Conèixer les transformacions de Fourier i de Laplace de funcions elementals i seu aplicació a la resolució d'equacions diferencials.
4. Manejar amb facilitat el càlcul de residus i les seves aplicacions
5. Manejar amb soltesa transformacions homogràfiques i la representació conforme.

6. Saber calcular coeficients de Fourier de funcions periòdiques i les seves possibles aplicacions immediates en càlcul de sumes de sèries.
7. Treballar en equip

Continguts

1. Preliminars. Nombres complexos. Funcions holomorfes i sèries de potències. Equacions de Cauchy-Riemann.

2. Teoria Local de Cauchy. Integrals de línia complexes. Teorema de Cauchy-Goursat i el Teorema local de Cauchy. Fórmula integral de Cauchy. Holomorfia i analiticitat. Prolongació analítica. Desigualtats de Cauchy, Teorema de Liouville i Teorema Fonamental de l'àlgebra. El principi del màxim.

3. Teorema dels residus. Sèries de Laurent i Singularitats aïllades. Teorema dels residus i aplicacions. El principi de l'argument i el Teorema de Rouché.

4. Funcions harmòniques i Transformada de Fourier. Funcions holomorfes i funcions harmòniques en un disc. Transformada de Fourier.

Metodologia

S'impartiran dues hores setmanals de classes de Teoria on s'aniran desgranant els conceptes i enunciant els resultats importants (teoremes) que basteixen la teoria que anem introduint.

Ens dedicarem a demostrar els teoremes i els mètodes de resolució mitjançant exemples i exercicis.

L'alumne rebrà unes llistes d'exercicis i problemes sobre les que treballarem a la classe setmanal de problemes. Prèviament, durant la seva activitat no presencial, haurà llegit i pensat els exercicis i problemes proposats. D'aquesta manera es podrà garantir la seva participació a l'aula i es facilitarà l'assimilació dels continguts procedimentals.

En les 3 sessions de seminari es tractaran temes complementaris com per exemple: homografies; representacions conformes; producte de convolució i aproximació de la identitat.

Com és natural, els estudiants disposaran d'hores de consulta al despatx del professor.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Problemes	14	0,56	1, 2, 3, 4, 5, 6
Seminari	6	0,24	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Teoria	28	1,12	1, 2, 3, 4, 5, 6
Tipus: Autònomes			
Estudi	92	3,68	1, 2, 3, 4, 5, 6

Avaluació

L'aprenentatge de les matemàtiques és un procés complex. És un procés a llarg terme; en cert sentit, hom no pot apreciar el significat del primer teorema fins que no ha après l'últim teorema.
Es realitzarà un examen escrit a final de semestre (amb tota la matèria del programa), el qual consistirà principalment en la resolució de problemes, però també contindrà una part teòrica.

L'alumne que no es presenti a l'examen de final de semestre constarà com a "No presentat"

A més, hi haurà una prova escrita a mig semestre que pot representar fins al 30% de la nota final de l'alumne.

L'examen final tindrà una recuperació dins el període oficial d'exàmens, al qual també hi pot optar l'alumne que hagi aprovat per millorar nota.

Les possibles matrícules d'honor seran atorgades un cop completada tota l'avaluació, possible recuperació inclosa.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen	70	4	0,16	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Examen de recuperació	70	4	0,16	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Examen parcial	30	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6

Bibliografia

L. AHLFORS; Complex Analysis. Mc Graw-Hill. 3ra edició, 1979.

J. BRUNA & J. CUFÍ; Anàlisi Complexa. Manuals UAB 49. 2008.

W. RUDIN Análisis Real y Complejo Alhambra. 1979.

E.M. STEIN & R. SHAKARCHI; Complex Analysis. Princeton University Press. 2

J. P. D'ANGELO; An introduction to Complex Analysis and Geometry; A.M.S. (2010)