

Anàlisi Complexa i de Fourier

Codi: 104400

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2503740 Matemàtica Computacional i Analítica de Dades	OB	2	2

La metodologia docent i l'avaluació proposades a la guia poden experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.

Professor/a de contacte

Nom: Eduardo Gallego Gómez

Correu electrònic: Eduardo.Gallego@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

Àlgebra i Càlcul diferencial i integral elementals.

Objectius

- Conèixer i saber utilitzar els conceptes i resultats fonamentals de l'Anàlisi Complexa.
- Conèixer i saber utilitzar els conceptes bàsics de les series de Fourier i de la transformada de Fourier.
- Aplicar els resultats de l'àrea en diverses situacions: circuits, teoria de fluids, tractament del senyal, resolució d'equacions diferencials etc.

Competències

- Calcular i reproduir determinades rutines i processos matemàtics amb agilitat.
- Demostrar una elevada capacitat d'abstracció i de traducció de fenòmens i comportaments a formulacions matemàtiques.
- Formular hipòtesis i imaginar estratègies per confirmar-les o refutar-les.
- Que els estudiants hagin demostrat que comprenen i tenen coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es basa en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda d'aquell camp d'estudi.
- Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements propis a la seva feina o vocació d'una manera professional i tinguin les competències que se solen demostrar per mitjà de l'elaboració i la defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi.
- Relacionar objectes matemàtics nous amb altres de coneguts i deduir-ne les propietats.
- Treballar cooperativament en un context multidisciplinar asumint i respectant el rol de los diferentes miembros del equipo.
- Utilitzar eficaçment la bibliografia i els recursos electrònics per obtenir informació.

Resultats d'aprenentatge

1. Avaluar els avantatges i els inconvenients de l'ús del càlcul i de l'abstracció.

2. Calcular coeficients de Fourier de funcions periòdiques i les seves possibles aplicacions immediates al càlcul de sumes de sèries.
3. Contrastar, si és possible, l'ús del càlcul amb l'ús de l'abstracció per resoldre un problema.
4. Conèixer els resultats bàsics i les propietats fonamentals de les funcions holomorfes i la teoria de Cauchy.
5. Conèixer la relació entre convergència uniforme i la continuïtat, la derivabilitat o la integrabilitat de funcions d'una variable.
6. Conèixer les transformades de Fourier i de Laplace de funcions elementals i la seva aplicació a la resolució d'equacions diferencials.
7. Desenvolupar estratègies autònomes per a la resolució de problemes propis del curs, discriminar els problemes rutinaris dels no-rutinaris i dissenyar i avaluar una estratègia per resoldre un problema.
8. Explicar idees i conceptes matemàtics propis del curs, així com comunicar a tercers raonaments propis.
9. Llegir i comprendre un text de matemàtiques del nivell del curs.
10. Manejar el càlcul de residus i les seves aplicacions.
11. Manejar transformacions homogràfiques i la representació conforme.
12. Que els estudiants hagin demostrat que comprenen i tenen coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es basa en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda d'aquell camp d'estudi.
13. Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements propis a la seva feina o vocació d'una manera professional i tinguin les competències que se solen demostrar per mitjà de l'elaboració i la defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi.
14. Treballar cooperativament en un context multidisciplinari assumint i respectant el rol dels diferents membres de l'equip.
15. Utilitzar eficaçment la bibliografia i els recursos electrònics per obtenir informació.

Continguts

1. Nombres complexos. Funcions analítiques. Sèries de potències.
2. Teoria local de Cauchy.
3. Residus.
4. Sèries de Fourier.
5. Funcions harmòniques i transformada de Fourier.
6. Aplicacions.

Metodologia

Hi haurà quatre hores de classe setmanals del quals dues serviran per introduir els conceptes bàsics del curs. Les altres dues es faran servir per resoldre problemes i aplicar la teoria en diferents situacions.

És important que l'alumne treballi individualment les llistes d'exercicis que es proporcionaran: llegir, pensar i resoldre. D'aquesta manera les classes en grup es podran aprofitar de manera òptima.

Durant les classes pràctiques es faran servir eines informàtiques per visualitzar resultats i fer els càlculs necessaris.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			

Classes de problemes	12	0,48	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 15
Classes de teoria	30	1,2	2, 4, 6, 8, 9, 10, 11
Classes pràctiques	11	0,44	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15
Tipus: Autònomes			
Estudi de teoria	30	1,2	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15
Exercicis i problemes	58	2,32	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

Avaluació

Al principi de curs s'anunciaran les dates de cada prova o entrega de l'avaluació. Hi haurà recuperació dels examens parcials. Hi haurà dues entregues individuals de problemes.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Lliuraments d'exercicis	30%	4	0,16	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15
Primer parcial	30%	2	0,08	1, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 15
Segon parcial	40%	3	0,12	1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 15

Bibliografia

- Ahlfors, L. *Complex Analysis* (Third Edit.). McGraw-Hill, 1979.
- Bruna, J., & Cufí, J. *Complex Analysis. EMS* (Vol. 6), 2010.
- Cohen, H. *Complex analysis with applications in science and engineering*. New York: Springer, 2007.
- Churchill, R. V., & Brown, J. W. *Complex Variables and Applications*, 2009.
- Volkovyski, Lunts, Aramanovich. *Problemas sobre la teoría de funciones de variable compleja*. MIR, 1977
- R. M. Gray and J. W. Goodman. *Fourier Transforms*, Kluwer, 1995
- R. N. Bracewell. *The Fourier Transform and its Applications*, McGraw Hill, 1986

Programari

- Sagemath: <https://www.sagemath.org>
- Maxima: <https://maxima.sourceforge.io>
- WxMaxima: <https://wxmaxima-developers.github.io/wxmaxima/index.html>