

Fonaments de les matemàtiques

Codi: 100089
Crèdits: 9

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500149 Matemàtiques	OB	1	1

Professor/a de contacte

Nom: Jaume Aguade Bover

Correu electrònic: jaume.aguade@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

Equip docent

Eduardo Gallego Gómez

Marc Masdeu Sabate

Román Álvarez Arias

Prerequisits

A banda d'un bon coneixement pràctic de l'aritmètica entera i d'habilitat en la manipulació d'expressions algebraïques, no es requereixen coneixements matemàtics previs concrets per seguir el curs. Això sí, és imprescindible la voluntat d'entendre bé els raonaments i tenir sentit crític davant de les afirmacions matemàtiques dels altres i, sobretot, les pròpies.

Objectius

En aquest curs s'introduirà el llenguatge bàsic de les matemàtiques i dedicarem molta atenció a utilitzar-lo correctament. Un bon domini del llenguatge és imprescindible per entendre, fer i comunicar matemàtiques. Les idees són essencials i el llenguatge és poderós, tant que alguns problemes es resolen fàcilment tant bon punt han estat formulats en el llenguatge adient. Seguir i resseguir, pensar i repensar les demostracions, descobrint i gaudint dels detalls serà una part important de la feina d'aquest curs.

A principi de curs, especialment, farem molt d'èmfasi en l'estructura d'una proposició matemàtica, en saber enunciar la seva negació, a distingir la implicació recíproca de la contrarrecíproca, i en què vol dir justificar que una afirmació és certa (o falsa). Tant a les classes de teoria com a les sessions de seminari i problemes, es presentaran i es practicaran diferents mètodes de demostració: directes i contrarecíprocs, per contradicció, per inducció, etc.

Conjunts i aplicacions, comptatge d'elements i relacions d'equivalència, juntament amb el llenguatge de la lògica, fixat amb força precisió, serà el contingut per on ens mourem la primera part.

A la segona part del curs visitarem els nombres enters i els polinomis amb la mirada i les eines de la primera part, veurem belles demostracions de fets ben coneguts com ara que hi ha infinits nombres primers o que existeix el màxim comú divisor de dos nombres, i també veurem que als polinomis hi trobem resultats anàlegs.

Acabarem el curs amb una breu introducció (molt més conceptual que no pas pràctica) als nombres complexos.

Esperem que els teoremes i demostracions del curs contribueixin a que l'estudiant adquireixi una adequada formació que li permeti començar a fer demostracions per ell mateix, a ser crític davant les afirmacions matemàtiques i, sobretot, combatir davant els problemes.

Competències

- Aplicar l'esperit crític i el rigor per validar o refutar arguments tant propis com de d'altres.
- 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
- Demostrar de forma activa una elevada preocupació per la qualitat en el moment d'argumentar o exposar les conclusions dels seus treballs
- Identificar les idees essencials de les demostracions d'alguns teoremes bàsics i saber-les adaptar per obtenir altres resultats
- Que els estudiants hagin demostrat posseir i comprendre coneixements en un àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es recolza en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del seu camp d'estudi.
- Que els estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una forma professional i posseeixin les competències que solen demostrar-se per mitjà de l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi.
- 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. Adquirir formació bàsica per llegir enunciats de resultats i les seves demostracions, i distingir situacions en què cal donar un contraexemple.
3. Aplicar l'esperit crític i el rigor per validar o refutar arguments tant propis com de d'altres.
4. Comprendre alguns mètodes de demostració
5. Demostrar de forma activa una elevada preocupació per la qualitat en el moment d'argumentar o exposar les conclusions dels seus treballs
6. Entendre el concepte bàsic d'aplicació i saber aplicar-lo
7. Entendre els conjunts cocient i saber treballar amb ells
8. Entendre les relacions d'equivalència i ordre.
9. Manipular els conceptes bàsics de teoria de conjunts tal com apareixen a la taula de continguts.
10. Que els estudiants hagin demostrat posseir i comprendre coneixements en un àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es recolza en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del seu camp d'estudi.
11. Que els estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una forma professional i posseeixin les competències que solen demostrar-se per mitjà de l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi.
12. Resoldre congruències i calcular arrels de polinomis
13. Utilitzar el càlcul simbòlic per resoldre congruències i descompondre polinomis.
14. Utilitzar els mètodes d'algunes demostracions per efectuar càlculs concrets: resolució d'equacions diofàntiques i de congruències, factorització de polinomis si hom en coneix alguna arrel

Continguts

1. Lògica i teoria de conjunts
2. El grup simètric i alguns conceptes de teoria de grups
3. Aritmètica
4. Polinomis
5. Els nombres complexos

Metodologia

La metodologia i les activitats formatives estan adaptades als objectius de formació: introduir el llenguatge matemàtic, aprendre a a utilitzar-lo correctament, veure demostracions (i trobar-ne, i escriure-les correctament!) i mètodes de demostració. Per aconseguir aquests objectius és important que l'alumne entengui la teoria però també, i encara més, és important que intenti fer els exercicis.

A les classes de problemes es discutiran i es resoldran a la pissarra els exercicis de les llistes que, prèviament, l'estudiant haurà treballat pel seu compte.

A les sessions de seminari el professor proporcionarà materials amb exercicis per practicar la descoberta i redacció de demostracions. Els alumnes han de fer tantes preguntes com calgui i finalment el professor explicarà la resolució dels exercicis més representatius.

Cal tenir clar que la correcta assimilació del temari d'aquesta assignatura requereix per part de l'estudiant dedicació i treball continuat i sostingut. De manera indicativa, caldria dedicar al treball personal com a mínim tantes hores setmanals com hores de classe té l'assignatura.

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	30	1,2	10, 11
Classes de teoria	40	1,6	3, 4, 6, 7, 9, 13
Tipus: Supervisades			
Classes de seminari	12	0,48	
Tipus: Autònomes			
Estudi de la teoria i resolució d'exercicis	131	5,24	1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14

Avaluació

L'avaluació del curs és continuada. La nota s'obté amb les activitats següents:

- 1) Lliurament d'exercicis resolts. El pes d'aquests lliuraments en la nota final és del 15%.

2) Activitats avaluables en els seminaris. El pes d'aquestes activitats en la nota final és del 25%.

3) Examen parcial. 30% de la nota.

4) Examen final. 30% de la nota.

Per poder aprovar la assignatura sense examen de recuperació cal que la mitjana del parcial i el final sigui com a mínim 3.5.

Aquells estudiants que no hagin superat l'assignatura (i només aquests) podran realitzar un examen de recuperació, la nota del qual substituirà la dels apartats 3) i 4). Les activitats 1) i 2) no són recuperables.

La qualificació de "no evaluable" s'atorgarà a qui només hagi participat en activitats avaluables amb un pes total inferior al 50%.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen final	30%	3	0,12	1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
Examen parcial	30%	3	0,12	1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
Lliurament de problemes	15%	0	0	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
Recuperació dels exàmens	60%	3	0,12	1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
Seminaris	25%	3	0,12	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14

Bibliografia

M. Aigner i G. M. Ziegler, *Proofs from The Book*. Springer Verlag, 1999.

R. Antoine, R. Camps i J. Moncasi. *Introducció a l'àlgebra abstracta amb elements de matemàtica discreta*. Manuals de la UAB, Servei de Publicacions de la UAB, núm. 46, Bellaterra, 2007.

A. Cupillari, *The nuts and bolts of proofs*. Elsevier Academic Press, 2005.

P.J. Eccles, *An introduction to mathematical reasoning, numbers, sets and functions*. Cambridge University Press, Cambridge, 2007.

D.C. Ernst, *An Introduction to Proof via Inquiry-Based Learning*. Northern Arizona University 2017

A. Reventós, *Temes diversos de fonaments de les matemàtiques*. Apunts.

Programari

Sage