

Titulació	Tipus	Curs
Matemàtiques	OT	4

Professor/a de contacte

Nom: Francesc Xavier Xarles Ribas

Correu electrònic: xavier.xarles@uab.cat

Equip docent

David Olivar Lacambra

Idiomes dels grups

Podeu consultar aquesta informació al [final](#) del document.

Prerequisits

És recomanable haver cursat totes les assignatures obligatòries d'àlgebra; concretament, per tal que un alumne pugui entendre millor l'assignatura és imprescindible tenir assumits els coneixements propis de l'assignatura Estructures Algebraiques i Teoria de Galois.

Objectius

L'assignatura té com a objectiu ser una introducció a l'aritmètica, principalment des del punt de vista algebraic, tot estudiant resultats clàssics del que s'anomena la teoria algebraica de nombres. És en certa manera una extensió natural de les assignatures d'estructures algebraiques i de teoria de Galois, però amb l'èmfasi en la resolució de certs problemes aritmètics.

Competències

- Assimilar la definició d'objectes matemàtics nous, de relacionar-los amb altres coneguts i de deduir les seves propietats
- Demostrar de forma activa una elevada preocupació per la qualitat en el moment d'argumentar o exposar les conclusions dels seus treballs
- Demostrar una elevada capacitat d'abstracció.
- Desenvolupar un pensament i un raonament crític i saber comunicar-ho de manera efectiva, tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua

- Que els estudiants hagin desenvolupat les habilitats d'aprenentatge necessàries per a emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.
- Que els estudiants puguin transmetre informació idees, problemes i solucions a un públic tan especialitzat com no especialitzat
- Que els estudiants sàpiguin 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.
- Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.
- Utilitzar eficaçment bibliografia i recursos electrònics per obtenir informació

Resultats d'aprenentatge

1. Conèixer demostracions rigoroses d'alguns teoremes d'àlgebra avançada i assimilar la definició de noves estructures i construccions algebraiques, de relacionar-los amb altres coneguts i deduir les seves propietats.
2. Demostrar de forma activa una elevada preocupació per la qualitat en el moment d'argumentar o exposar les conclusions dels seus treballs
3. Desenvolupar un pensament i un raonament crític i saber comunicar-ho de manera efectiva, tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua
4. Que els estudiants hagin desenvolupat les habilitats d'aprenentatge necessàries per a emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.
5. Que els estudiants puguin transmetre informació idees, problemes i solucions a un públic tan especialitzat com no especialitzat
6. Que els estudiants sàpiguin 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.
7. Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.
8. Utilitzar eficaçment bibliografia i recursos electrònics per obtenir informació.
9. Utilitzar les eines algebraiques en diferents àmbits

Continguts

I. Congruències i quadrats

- Identitat de Bezout i algorisme d'Euclides.
- Els invertibles "mòdul n ".
- Restes quadràtiques i símbol de Legendre.
- La llei de reciprocitat quadràtica.
- Cossos quadràtics i arrels de la unitat.

II. Teoria de Nombres Algebraica

- Anells d'enters algebraics.
- Factorització d'elements algebraics
- Factorització d'ideals.
- El grup de classes d'ideals.
- Les unitats dels anells d'enters algebraics.

Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de Teoria	30	1,2	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9
Tipus: Supervisades			
Classes de Problemes	14	0,56	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9
Pràctiques	6	0,24	1, 3, 8, 9
Tipus: Autònomes			
Estudi de la teoria	37	1,48	1, 2, 4, 7, 8, 9
Resolució de problemes.	30	1,2	2, 3, 4, 7, 8
Treball individualitzat	30	1,2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Aquesta assignatura té dues hores setmanals de teoria. A més dels apunts del curs, en certs moments caldrà completar el contingut de les explicacions de classe amb consultes a bibliografia o a material proporcionat pel professor.

Hi haurà sessions dedicades a resoldre problemes. Els dubtes que sorgeixin es poden preguntar durant la classe o a les hores de consulta dels professors. El treball sobre aquests problemes es recolza en els conceptes introduïts a classe de teoria, els enuncis dels teoremes, i les seves demostracions.

En els seminaris es practicarà una aplicació concreta per resoldre certes equacions diofàntiques.

Hi haurà una llista de treballs d'on se'n podrà triar un, o bé se'n podrà proposar un sota l'acceptació prèvia per part del professor.

A més, l'assignatura disposa d'una pàgina al "campus virtual" on s'aniran penjant les llistes de problemes, material addicional i qualsevol informació relacionada amb l'assignatura.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, perquè els alumnes completin les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura.

Avaluació

Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Entrega de problemes	35%	0	0	2, 3, 4, 6, 7, 8
Examen final	35%	3	0,12	1, 2, 3, 5, 6, 9
Treball individual d'un tema no tractat al curs i presentació oral amb un vídeo	30%	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9

Hi haurà una llista de problemes per escollir-ne un individualitzadament, que s'haurà de resoldre i entregar la seva solució a LaTeX, que comptarà un 35% de la nota final.

Hi haurà un treball individualitzat a escollir d'una llista (o bé se'n podrà proposar un, a condició que el professor de teoria ho accepti) del que s'haurà de fer una exposició oral amb un vídeo de com a molt 10 minuts. A més haurà d'avaluar correctament la resta de treballs dels seus companys. Aquest treball correspondrà a un 30% de la nota del curs.

La resta de la nota (35%) s'obtindrà d'un examen final on s'haurà de resoldre alguns problemes amb uns quants apartats.

Només es podrà recuperar l'examen final. És important remarcar que, en cas de presentar-se a millorar nota, l'estudiant renuncia a la nota prèvia.

Qui tingui avaluació continuada pot renunciar a fer les entregues de problemes o treball, comunicant-ho abans al professor de teoria i aquell % aniria a l'examen final de l'assignatura.

Qui tingui avaluació única haurà d'entregar la resolució d'un dels problemes de la llista de problemes per entregar (que comptarà un 35% de la nota final) el dia de l'examen, i fer l'examen final de l'assignatura (que comptarà el 65% restant).

Bibliografia

Principal

Pierre Samuel, *Théorie algébrique des nombres*, Hermann , Paris , 1971

I.N. Stewart, D.O. Tall, *Algebraic Number Theory and Fermat's Last Theorem*, 3rd edition, CRC Press, 2015.

Suplementària

A. Granville, *Number Theory Revealed: a Masterclass*. AMS, 2019.

K.Kato, N.Kurokawa, T.Saito, *Number Theory 1, Fermat's Dream*. Translation of Mathematical Monographs, vol. 186, 1996, AMS.

N.Koblitz, *A Course in Number Theory and Cryptography*, GTM114, Springer, 1994.

D. Lorenzini. *An invitation to Arithmetic Geometry*. Graduate Studies in Mathematics, vol 9, 1996, AMS.

J. Neukirch, *Algebraic number theory*, Springer-Verlag 1999.

J.-P. Serre, *A Course in Arithmetic*, GTM7, Springer, 1973.

J.J. Silverman, *A friendly introduction to Number Theory*, Pearson Modern Classics series.

W. Stein, *Elementary Number Theory: Primes, Congruences, and Secrets*, Springer-Verlag, Berlin, 2008.

Programari

L'alumne podrà usar SageMath, Pari o Magma (Magma és un programari específic per Àlgebra on hi ha moltes funcions introduïdes, i un programa senzill que duri menys de 2 minuts es pot fer en línia via web de forma gratuïta).

Grups i idiomes de l'assignatura

La informació proporcionada és provisional fins al 30 de novembre de 2025. A partir d'aquesta data, podreu consultar l'idioma de cada grup a través daquest [enllaç](#). Per accedir a la informació, caldrà introduir el CODI de l'assignatura

Nom	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(PAUL) Pràctiques d'aula	1	Català	segon quadrimestre	matí-mixt
(SEM) Seminaris	1	Català	segon quadrimestre	tarda
(TE) Teoria	1	Català	segon quadrimestre	matí-mixt