

| Titulació    | Tipus | Curs |
|--------------|-------|------|
| Matemàtiques | OB    | 2    |

## Professor/a de contacte

Nom: Francesc Xavier Xarles Ribas

Correu electrònic: xavier.xarles@uab.cat

## Equip docent

Francisco Perera Domenech

Marc Masdeu Sabate

Guillem Quingles Daví

## Idiomes dels grups

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

## Prerequisits

Els requisits acadèmics previs són els continguts de les assignatures *Fonaments de les Matemàtiques* i *Àlgebra Lineal*, de primer curs.

Són especialment importants el coneixement de les operacions en l'aritmètica, en els grups de permutacions i de les matrius en general, a més dels anells de polinomis i dels espais vectorials com a model d'estructura algebraica.

## Objectius

Els objectius d'aquesta assignatura són de dos tipus: assolir formació en àlgebra bàsica i assolir coneixements i destreses per a manipular objectes abstractes.

Entre els objectius de caràcter formatiu destaquem els següents: entendre i utilitzar correctament el llenguatge i el raonament matemàtic, en general, i algebraic, en particular. Ser capaç de fer petites demostracions, desenvolupar el sentit crític davant les afirmacions matemàtiques, desenvolupar actituds combatives i la creativitat davant els problemes i, finalment, aprendre a aplicar els conceptes i resultats abstractes en exemples concrets. Presentar un raonament o un problema en públic i desenvolupar agilitat per respondre qüestions matemàtiques en una conversa.

## Competències

- Assimilar la definició d'objectes matemàtics nous, de relacionar-los amb altres coneguts i de deduir les seves propietats
- 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 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.

## Resultats d'aprenentatge

1. Calcular el màxim comú divisor i la factorització de nombres enters i polinomis.
2. Construir grups i anells quocient i cossos finits i operar en ells.
3. Demostrar de forma activa una elevada preocupació per la qualitat en el moment d'argumentar o exposar les conclusions dels seus treballs
4. Operar en alguns grups senzills (com a cíclics, dièdrics, simètrics i abelians).
5. 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.
6. Que els estudiants hagin desenvolupat les habilitats d'aprenentatge necessàries per a emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.
7. Que els estudiants puguin transmetre informació idees, problemes i solucions a un públic tan especialitzat com no especialitzat
8. 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.

## Continguts

L'assignatura està organitzada en quatre blocs, essencialment corresponents als diferents tipus d'estructures que volem estudiar:

### I. Teoria de Grups.

- Grups, subgrups i homomorfismes. Exemples bàsics.
- Acció d'un grup sobre un conjunt.
- Classes laterals. El Teorema de Lagrange.
- Subgrups normals, grup quocient.
- Teoremes d'isomorfisme.
- Grups lliures, presentacions i relacions.

- Teoremes de Sylow.
- Grups Resolubles.

## II. Anells commutatius

- Anells, ideals i homomorfismes. Exemples bàsics.
- L'anell de polinomis
- Quocients i teoremes d'isomorfisme.
- Ideals maximals i ideals primers.
- Cos de fraccions d'un domini.

## III. Factorització.

- Dominis d'ideals principals.
- Dominis de factorització única.
- Lemma de Gauss. Factorització en anells de polinomis.

## IV. Cossos finits.

- Cossos, subcossos i característica.
- Existència i unicitat de cossos finits.

## Activitats formatives i Metodologia

| Títol                                       | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge |
|---------------------------------------------|-------|------|--------------------------|
| Tipus: Dirigides                            |       |      |                          |
| Classes de problemes                        | 16    | 0,64 |                          |
| Classes de teoria                           | 43    | 1,72 |                          |
| Tipus: Supervisades                         |       |      |                          |
| Seminaris                                   | 14    | 0,56 |                          |
| Tipus: Autònomes                            |       |      |                          |
| Estudi personal i preparació dels seminaris | 145   | 5,8  |                          |

Aquesta assignatura té tres hores setmanals de teoria, una hora de problemes i vuit sessions de seminaris de dues hores cadascuna.

Les llistes de problemes es penjaran amb antelació a les classes, per tal que els alumnes puguin pensar-los prèviament. És altament recomanable que així ho facin. Els problemes no es resoldran tots a classe, i recomanem que cadascú treballi pel seu compte la resta de problemes, poden preguntar als professors els dubtes que sorgeixin.

També es faran vuit sessions de seminari, on els alumnes elaboraran i presentaran problemes de l'assignatura, amb la supervisió del professorat. Hi haurà algunes proves individualitzades sobre el contingut del seminaris.

El temps previst a la taula és aproximat i, evidentment, cada estudiant l'haurà d'adaptar a la seva situació. En qualsevol cas, tenint en compte que a més aquesta assignatura compta 9 crèdits, és a dir el 30% dels crèdits d'un semestre estàndard, és aconsellable una dedicació aproximada de 12 a 14 hores setmanals, incloent-hi les classes presencials.

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 |
|-----------------------------------|-----|-------|------|--------------------------|
| Activitats d'avaluació continuada | 20% | 1     | 0,04 | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8   |
| Exàmens                           | 80% | 6     | 0,24 | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8   |

Un 20% de la nota correspon a lliurament de problemes als seminaris (S).

Un 40% de la nota, P1, correspon a l'obtinguda a un primer examen parcial, per avaluar les capacitats teòriques i pràctiques de l'assignatura.

Un 40% de la nota, P2, correspon a l'obtinguda a un segon examen parcial. En aquest examen s'avaluaran els coneixements teòrics i pràctics de l'assignatura.

La nota final de l'assignatura s'obté de la fórmula  $N = 0,2 \cdot S + 0,4 \cdot P1 + 0,4 \cdot P2$ . L'assignatura quedarà aprovada si la nota N és igual o superior a 5.

Les matrícules d'honor s'atorgaran en funció del valor de la nota N.

Qui hagi tret una nota  $N < 5$  es podrà presentar a un examen de repesca. Si denotem la nota obtinguda d'aquesta prova per R, i  $N' = 0,2 \cdot P + 0,8 \cdot R$  és superior o igual que 5, la nota obtinguda a l'assignatura serà de 5. Si  $N' < 5$ , llavors la nota obtinguda serà el màxim entre N i N'.

En l'opció d'avaluació única, es farà un examen el mateix dia que el segon parcial que constarà de dues parts, cadascuna corresponen a cada parcial; a més, i, durant el mateix dia si és possible, es farà una prova (escrita o oral) corresponent als seminaris. Per la repesca, si fos necessària, en l'opció d'avaluació única, es farà un examen com la resta de la classe.

## Bibliografia

[1] R. Antoine, R. Camps, J. Moncasi. Introducció a l'àlgebra abstracta. Manuals de la UAB, Servei de Publicacions de la UAB, no. 46, Bellaterra, 2007.

[2] F. Cedó, V. Gisin, Àlgebra bàsica, Manuals de la UAB, Servei de Publicacions de la UAB, no. 21, Bellaterra, 2007.

[3] David S. Dummit and Richard M. Foote, Abstract Algebra, 3rd. Edition, Wiley, 2003.

[4] J.B. Fraleigh. A First course in abstract algebra. Pearson Education, 7th Edition, 2014. Review: <https://www.maa.org/press/maa-reviews/abstract-algebra>

[5] T. W. Hungerford, Abstract Algebra, Brooks/Cole, 2013. Review:  
<https://www.maa.org/press/maa-reviews/abstract-algebra-an-introduction>

## Programari

Es pot utilitzar el Sagemath i els programes que du incorporats com el GAP per a fer càlculs en la major part de l'assignatura.

## 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 d'aquest [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 |
| (PAUL) Pràctiques d'aula | 2    | Català | segon quadrimestre | matí-mixt |
| (SEM) Seminaris          | 1    | Català | segon quadrimestre | matí-mixt |
| (SEM) Seminaris          | 2    | Català | segon quadrimestre | matí-mixt |
| (TE) Teoria              | 1    | Català | segon quadrimestre | matí-mixt |