

Àlgebra lineal

Codi: 100088

Crèdits: 12

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500149 Matemàtiques	FB	1	A

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: Joaquim Roe Vellve

Correu electrònic: Joaquim.Roe@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

Francesc Mañosas Capellades

Albert Ruíz Cirera

Joaquim Roe Vellve

Marc Masdeu Sabate

Guillermo Carrión Santiago

Francesc Bars Cortina

Prerequisits

Encara que el curs serà força autocontingut es requerirà que l'alumne conegui la resolució de sistemes d'equacions lineals, l'aritmètica bàsica de números i de polinomis, i que tingui destresa de càlcul amb expressions algebraïques simbòliques.

Objectius

Els objectius d'aquesta assignatura són de dos tipus: assolir formació matemàtica bàsica i assolir coneixements i destreses propis de l'Àlgebra lineal.

Entre els objectius de caire formatiu destaquem els següents: entendre i utilitzar correctament el llenguatge matemàtic, veure la necessitat de les demostracions i desenvolupar el sentit crític davant les afirmacions matemàtiques.

Per adquirir una bona formació matemàtica és essencial entendre a fons la teoria de l'Àlgebra lineal. Cal aprendre a manipular els conceptes que s'introdueixen al curs perquè s'usen no només en totes les branques de la Matemàtica sinó també en la major part de les ciències i les enginyeries.

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
- Formular hipòtesis i imaginar estratègies per confirmar-les o refutar-les.
- 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 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. Aplicar l'esperit crític i el rigor per validar o refutar arguments tant propis com de d'altres.
2. Assimilar els conceptes i el objectes matemàtiques propis de l'assignatura, que apareixen als seus continguts.
3. Calcular bases ortogonals i projeccions ortogonals.
4. Classificar matrius i aplicacions lineals segons diversos criteris (rang, formes diagonal i de Jordan).
5. Contrastar, si és possible, l'ús del càlcul amb l'ús de l'abstracció per tal de resoldre un problema. Avaluar els avantatges i desavantatges dels dos mètodes.
6. Demostrar de forma activa una elevada preocupació per la qualitat en el moment d'argumentar o exposar les conclusions dels seus treballs
7. Demostrar saber i aplicar els conceptes bàsics de l'àlgebra lineal, tal com apareixen als continguts de l'assignatura.
8. Desenvolupar estratègies autònomes per la resolució de problemes com identificar el camp de problemes propis del curs, discriminar els problemes rutinaris dels no rutinaris, dissenyar una estratègia a priori per resoldre un problema, avaluar la estratègia i modificar-la si cal i traduir en el context d'un problema concret resultats teòrics que poden ser útils per resoldre'l.
9. Llegir i comprendre un text de matemàtiques del nivell del curs.
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 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.
12. Redactar de manera ordenada i amb precisió petits texts matemàtics (exercicis, resolució de qüestions de teoria,...)
13. Relacionar aquests conceptes amb els mètodes i objectes propis d'altres àmbits
14. Resoldre i discutir sistemes d'equacions lineals. Calcular determinants i descomposicions de matrius.
15. Saber explicar idees i conceptes matemàtics propis del curs, així com saber comunicar a tercers raonaments propis
16. Seguir i comprendre una explicació oral d'un tema de matemàtiques relacionat amb el curs.
17. Treballar amb diferents bases d'espais vectorials de dimensió finita.

Continguts

I. Matrius

II. Espais vectorials

III. Aplicacions lineals

IV. Classificació d'endomorfismes

V. Formes bilineals simètriques

Metodologia

Aquesta assignatura té dues hores setmanals de teoria, una hora setmanal de problemes i 8 sessions de seminari, però, com en totes les assignatures de Matemàtiques, per arribar-ne a assolir un bon coneixement el més important és el treball i l'esforç personal de l'alumne, i amb aquesta idea s'ha dissenyat la metodologia de les assignatures de primer curs.

A les classes de teoria el professor exposarà i desenvoluparà el contingut del curs. Les classes de teoria són les que marquen el ritme del curs, la resta d'activitats estan coordinades al seu voltant.

El coneixement de les nocions introduïdes a teoria, els enuncis dels teoremes i les seves aplicacions són imprescindibles a l'hora de posar-se a atacar els problemes. Però també és bàsica la comprensió de les demostracions dels teoremes i proposicions per tal d'aprofundir en les nocions i de resoldre els problemes amb tècniques semblants. Durant l'explicació del professor o en hores de tutoria els alumnes haurien de preguntar tots els dubtes que tinguin.

Es parlarà especial atenció a l'ús del llenguatge i de la nomenclatura per tal d'orientar a l'alumne a l'ús del llenguatge matemàtic i fer-li notar els requeriments de precisió del llenguatge formal.

Es recomana a l'alumne fer ús de la bibliografia recomanada per tal de completar les explicacions de classe i veure aproximacions alternatives. Al llarg del curs s'aniran fent comentaris específics al respecte.

Setmanalment hi haurà una sessió d'una hora de problemes, on s'explicarà la resolució dels problemes de les llistes que s'aniran lliurant periòdicament. Els problemes estan basats en les classes de teoria i estan pensats per tal que l'alumne desenvolupi i apliqui els resultats i les idees desenvolupats a teoria: a vegades en un marc abstracte i, a vegades, en exemples concrets. És importantíssim que l'alumne s'hagi barallat a fons amb els problemes, i per tant, que prepari els exercicis abans d'anar a classe per poder contrastar les seves idees amb les dels companys i amb les del professor.

Els seminaris completen i complementen tant les sessions de teoria com les de problemes. En cada sessió es proposarà una llista d'exercicis per resoldre que tractarà a fons alguna tècnica o idea del curs, o que farà experimentar a l'alumne amb alguna idea que s'hagi desenvolupat o que estarà a punt de desenvolupar-se a la teoria. En cada llista de seminari s'especificarà quins són els aspectes bàsics que es vol que l'alumne assoleixi fent els problemes proposats.

A l'aula, en els seminaris, els alumnes treballaran en grups els problemes de la llista, preguntant al professor tantes vegades com els sigui necessari i es discutiran en comú les possibles estratègies per atacar el problema. Finalment el professor explicarà la resolució dels problemes més representatius de la llista.

En totes les activitats del curs és bàsica la participació dels estudiants però en el cas dels seminaris, a més, la classe s'estructurarà a partir de les seves aportacions. Com que per fer els exercicis s'haurà de conèixer una part de la teoria és important que l'alumne se l'hagi estudiat abans de la sessió per tal que pugui aprofitar al màxim les sessions de seminari.

Durant el curs es proposaran exercicis per lliurar i es farà una entrevista referent als exercicis lliurats. Cal que l'estudiant es quedi una còpia dels exercicis per poder preparar l'entrevista amb antelació i que pugui fer una bona exposició oral de la feina que ha fet.

A banda de tot això els alumnes disposen d'unes hores de tutoria als despatxos dels professors de teoria, de problemes i de seminaris, on podran consultar dubtes i demanar ajuda en el seu treball.

A més, l'assignatura disposa d'una pàgina al Campus Virtual on s'hi aniran penjant les llistes d'exercicis, tant de problemes com de seminaris, material extra i tota la informació referent a l'assignatura. Quan es consideri convenient, el professorat podrà també oferir online la possibilitat de practicar la resolució d'alguns problemes amb autocorrecció.

Aquesta metodologia, així com el nombre d'hores destinades a cada activitat, es poden veure modificades a conseqüència de les restriccions imposades per les autoritats sanitàries.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de problemes	27	1,08	3, 4, 5, 7, 14, 17
Classes de teoria	54	2,16	5, 6, 7, 12, 13, 15, 17
Seminaris	16	0,64	3, 4, 5, 7, 12, 14, 15, 17
Tipus: Autònomes			
Estudi de la teoria	56	2,24	5, 7, 17
Preparació de les entrevistes	4	0,16	3, 4, 6, 7, 14, 15, 17
Preparació dels problemes a lliurar per escrit	8	0,32	3, 4, 7, 12, 14, 17
Resolució de problemes	118	4,72	3, 4, 5, 7, 14, 17

Avaluació

L'assignatura té una única convocatòria que es tanca al Juliol.

Un 20% de la nota correspon a l'*entrega de problemes* i a les *entrevistes* corresponents. La resta de la nota correspon als exàmens realitzats al llarg del curs, essent un 10% per a cada *parcial intersemestral* (a l'octubre/novembre i a l'abril), un 25% per al *parcial del primer semestre* (al gener) i un 35% per al *parcial del segon semestre* (al juny).

S'aprova l'assignatura en cas d'obtenir, segons la ponderació explicada, una nota igual o superior a 5, amb el requisit d'obtenir una nota igual o superior a 3 en el parcial del segon semestre.

Després del darrer parcial l'alumne tindrà la possibilitat de fer un examen final de tota l'assignatura on es podrà recuperar o millorar la part de l'avaluació corresponent als exàmens. Així, aquest examen valdrà el 80% de la nota i l'altre 20% serà el corresponent a l'entrega de problemes i les entrevistes (que no es poden recuperar).

Les possibles matrícules d'honor seran atorgades després de l'examen final.

Es considerarà no avaluable aquell alumne que hagi participat en activitats d'avaluació corresponents a menys del 50% de la nota segons la ponderació establerta.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Dos exàmens intersemestrals	10% cadascun	4	0,16	4, 5, 6, 7, 12, 14, 15, 17
Entrega de problemes i entrevistes	20%	1	0,04	1, 4, 5, 6, 7, 9, 12, 14, 15, 16, 17
Examen final	70%	4	0,16	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 17

Examen parcial del primer semestre	25%	4	0,16	5, 6, 7, 12, 13, 14, 15, 17
Examen parcial del segon semestre	35%	4	0,16	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17

Bibliografia

Els continguts del curs estan coberts, en part o totalment, en molts textos bàsics d'Àlgebra Lineal. La biblioteca de la Facultat de Ciències disposa d'un fons bibliogràfic de Matemàtiques excepcional, així que és molt recomanable que useu aquests recursos, ja sigui per buscar altres llibres de consulta o per aprofundir i ampliar coneixements. Les referències citades a sota són, per tant, només indicatives.

S. Axler, *Linear Algebra Done Right*, 3rd ed, Springer, 2015

M. Castellet, I. Llerena. *Àlgebra lineal i geometria*. Manuals de la UAB, Servei de Publicacions de la UAB, no.1, Bellaterra, 1988 (versió castellana per Ed. Reverté, Barcelona, 1991).

F. Cedó, A. Reventós. *Geometria plana i àlgebra lineal*. Manuals de la UAB, Servei de Publicacions de la UAB, Bellaterra, 2004.

W. Greub, *Linear Algebra*, Springer 1975.

J. Hefferon, *Linear Algebra*. Accessible online a: <http://joshua.smcvt.edu/linearalgebra/>

A. Kostrikin, Y. Manin. *Linear algebra and Geometry*. Gordon and Breach Science Publishers, Amsterdam 1989. (Segona edició: 1997.)

L. Merino, E. Santos. *Álgebra lineal con métodos elementales*. Ed. Thomson, Madrid, 2006.

G. Strang, *Linear algebra and its applications*. 4th ed, Thomson, 2006

Llibres de problemes:

F. Cedó i V. Gisin. *Àlgebra bàsica*. Manuals de la UAB, Servei de Publicacions de la UAB, Bellaterra, 1997.

J. Rojo e I. Martín. *Ejercicios y problemas de Álgebra lineal*. Mc. Graw-Hill, Madrid, 1994.