

Titulació	Tipus	Curs
Física	FB	1

Professor/a de contacte

Nom : Francesc Bars Cortina

Correu electrònic : francesc.bars@uab.cat

Equip docent

Francesc Bars Cortina

Joaquim Roé Vellvé

Laura Brustenga Moncusi

Julià Cufi Sobregrau

Idiomes dels grups

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

Prerequisits

Tot i que aquesta assignatura no té prerequisits específics, és recomanable haver assolit els continguts del batxillerat, especialment els sistemes d'equacions lineals i les matrius.

Objectius

Aquesta assignatura està dedicada a aspectes bàsics d'Àlgebra Lineal del Grau de Física. L'objectiu principal de l'assignatura és dotar l'estudiant d'unes eines algebraïques necessàries per entendre la resta d'assignatures del grau. Un altre objectiu, no menys important que l'anterior, és formar l'estudiant en el pensament deductiu, de manera que sigui després capaç de aprendre a utilitzar altres eines matemàtiques no ensenyades explícitament al grau.

Resultats d'aprenentatge

- CM09 (Justificar l'ús del càlcul amb una i diverses variables i equacions diferencials en la resolució de problemes generals.) Justificar l'ús del càlcul amb una i diverses variables i equacions diferencials en la resolució de problemes generals.
- CM10 (Adaptar l'estratègia matemàtica bàsica en abordar un problema complex determinat des del punt de vista analític.) Adaptar l'estratègia matemàtica bàsica en abordar un problema complex determinat des del punt de vista analític.
- KM09 (Identificar els conceptes bàsics de límits, continuïtat, derivades i integrals, espai vectorial i subespai, de forma lineal i de producte escalar i la metodologia de la diagonalització de matrius.)

Identificar els conceptes bàsics de límits, continuïtat, derivades i integrals, espai vectorial i subespai, de forma lineal i de producte escalar i la metodologia de la diagonalització de matrius.

- KM12 (Descriure un operador lineal i els teoremes de valors i vectors propis.) Descriure un operador lineal i els teoremes de valors i vectors propis.
- SM07 (Aplicar els coneixements matemàtics adquirits a la resolució de problemes matemàtics i a problemes físics amb representació matemàtica.) Aplicar els coneixements matemàtics adquirits a la resolució de problemes matemàtics i a problemes físics amb representació matemàtica.

Continguts

1. Espais vectorials: Definicions, combinació lineal, subespais, bases, dimensió, coordenades, canvi de base.
2. Aplicacions lineals: Definicions, nucli i imatge, matriu d'una aplicació lineal, canvi de bases.
3. Diagonalització: Vectors i valors propis d'un endomorfisme, polinomi característic, criteris de diagonalització.
4. Formes bilineals: Definicions, ortogonalitat, bases ortonormals, producte escalar.
5. Àlgebra multilineal: Espai dual i tensors.

Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Estudi de teoria	40	1,6	KM09, KM12
Preparar els exercicis per entregar	8	0,32	KM09, SM07
Resolució de problemes	42	1,68	CM09, CM10, KM09, SM07
Seminaris	8	0,32	CM10, KM09, SM07
Classe de teoria	28	1,12	CM10, KM09, KM12, SM07
Classes de problemes	14	0,56	KM09, SM07

Aquesta assignatura té dues hores setmanals de teoria, una hora setmanal de problemes i 4 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 enunciats 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 o que es desenvoluparà dins la mateixa classe de seminaris. 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 o de la referència bibliogràfica corresponent 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.

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.

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.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, perquè l'alumnat completi 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
Examen de recuperació	85%	3	0,12	CM09, CM10, KM09, KM12, SM07
Examen parcial.	40%	3	0,12	CM10, KM12, SM07
Lliurament d'exercicis i entrevista	15%	1	0,04	KM09, SM07
Examen final	45%	3	0,12	CM10, KM09, KM12, SM07

Aquesta assignatura s'avaluarà mitjançant dos exàmens (un parcial i un final), entrega d'exercicis al seminari i entrega de problemes proposats pel professorat que s'anunciaran convenientment a través del Campus Virtual. Les notes d'aquestes activitats donaran lloc a una nota final que s'obtindrà sumant:

El 40% de la nota del parcial P1,

el 45% de la nota del final P2 i

el 15% de la nota final entre la nota d'entregues d'exercicis als seminaris i de problemes escrits amb la nota d'una possible entrevista personal sobre les entregues, la nota de l'entrevista consisteix en multiplicar entre 0 a 1 la nota de les entregues i problemes realitzats per l'alumne.

És a dir,

$$\text{Nota Final} = 0,15 \cdot E + 0,4 \cdot P1 + 0,45 \cdot P2$$

Per tal d'aprovar l'assignatura caldrà obtenir una nota final de més de 5 i caldrà tenir una nota de l'examen parcial major que 3 (sobre 10) i una nota de l'examen final major que 3 (sobre 10).

En cas que l'alumne no aprovi l'assignatura amb les avaluacions anteriors, o vulgui millorar la nota (renunciant a la ja obtinguda), es podrà presentar a l'examen de recuperació en què s'avaluarà tota l'assignatura. Tindrà un pes del 85%. La part dels lliuraments amb entrevista no és recuperable.

Després de l'examen final, s'atorgaran les matrícules d'honor que els professors de l'assignatura considerin clares. Aquestes matrícules seran ja definitives. Si el nombre màxim de matrícules permès no s'ha assolit, es reconsiderarà la possibilitat d'atorgar-ne més després de l'examen de recuperació.

Un alumne es considerarà no presentat si no es presenta a alguna de les proves.

Les dates de les diferents proves d'avaluació o els terminis per a les entregues de problemes s'anunciaran convenientment.

Avaluació única

*L'alumnat que s'hagi acollit a la modalitat d'avaluació única haurà de realitzar una prova final que consistirà en un examen de tot el curs de teoria i problemes, amb la possibilitat d'una entrevista personal amb els professors. **Aquestes proves es duran a terme el mateix dia, hora i lloc que la prova final de la modalitat d'avaluació continuada.***

*Si la nota final no arriba a 5, l'estudiant té una altra oportunitat de superar l'assignatura mitjançant l'examen de recuperació que se celebrarà en la data que fixi la coordinació de la titulació. En aquesta prova es podrà recuperar el 100% de la nota de l'assignatura. **Aquestes proves es duran a terme al mateix dia, hora i lloc que les proves de l'examen de recuperació de la modalitat d'avaluació continuada.***

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

O. Bretscher, *Linear Algebra with Applications*. Pearson, 2013.

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

R. Camps, E. Nart, G. Solanes i X. Xarles. *Apunts d'Àlgebra Lineal i Multilineal*. 2020

M. Masdeu i A. Ruíz, *Apunts d'Àlgebra Lineal*.

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.

F. Pablos Romo. *Álgebra lineal y geometría*. Volumen I: Álgebra lineal básica, geometría afín y geometría euclídea. Ed. Aula Magna 2023. McGraw-Hill.

F. Pablos Romo. *Álgebra lineal y geometría*. Volumen II: Álgebra Lineal Avanzada. Ed. Aula Magna 2025. McGraw-Hill.

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

Llibres de problemes:

F. Cedó i V. Gisin. *Álgebra 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.

Programari

SAGE o altres manipuladors algebraics poden ser molt útils als estudiants per comprovar els seus càlculs i treballar amb dimensions més altes que 3 o 4.

Grups i idiomes de l'assignatura

La informació proporcionada és provisional fins al 30 de novembre.
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

Tipus de docència	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(TE) Teoria	1	Català	primer quadrimestre	matí-mixt
(PAUL) Pràctiques d'aula	1	Català	primer quadrimestre	matí-mixt
(TE) Teoria	2	Català	primer quadrimestre	matí-mixt
(PAUL) Pràctiques d'aula	2	Català	primer quadrimestre	matí-mixt
(SEM) Seminaris	11	Desconegut	primer quadrimestre	matí-mixt
(SEM) Seminaris	12	Desconegut	primer quadrimestre	matí-mixt
(SEM) Seminaris	21	Desconegut	primer quadrimestre	tarda
(SEM) Seminaris	22	Desconegut	primer	tarda

