

Titulació	Tipus	Curs
Enginyeria de Dades	FB	1

Professor/a de contacte

Nom: Francisco Perera Domenech

Correu electrònic: francesc.perera@uab.cat

Equip docent

Martin Hernan Campos Heredia

Ana Sama Cami

Idiomes dels grups

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

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 polinomis, i que tingui destresa de càlcul amb expressions algebraïques simbòliques.

Objectius

Per adquirir una bona formació matemàtica en el tractament de dades és essencial entendre a fons la teoria d'Espais Vectorials. Cal aprendre a manipular els objectes que s'introdueixen i interpretar el seu significat. Les eines que es proporcionen en aquest curs són essencials no només en totes les branques de la Matemàtica sinó també en la major part de les enginyeries.

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

Com a objectius més específics: l'alumne aprendrà a manipular matrius com a eina bàsica per analitzar sistemes d'equacions lineals, formalitzar el llenguatge necessari per entendre els conceptes d'espai vectorial i aplicació lineal, a més de manipular formes bilineals. Diagonalització en aplicacions lineals, i alguna aplicació en el món de la enginyeria de dades. Tot això es podrà reforçar amb la introducció de cert programari.

Competències

- Avaluar de manera crítica el treball realitzat.
- Buscar, seleccionar i gestionar de manera responsable la informació i el coneixement.
- Demostrar sensibilitat cap als temes ètics, socials i mediambientals.
- Que els estudiants hagin demostrat que comprenen i tenen coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es basa en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda d'aquell camp d'estudi.
- Utilitzar amb destresa conceptes i mètodes propis d'àlgebra, càlcul diferencial i integral, mètodes numèrics, estadística i optimització necessaris per a la resolució dels problemes propis d'una enginyeria.

Resultats d'aprenentatge

1. Avaluar de manera crítica el treball realitzat.
2. Buscar, seleccionar i gestionar de manera responsable la informació i el coneixement.
3. Calcular i interpretar el significat de les representacions donades per projecció en un subespai vectorial.
4. Demostrar capacitat per manipular matrius.
5. Demostrar sensibilitat cap als temes ètics, socials i mediambientals.
6. Entendre el concepte d'espai vectorial, base i representació lineal tant en espais de dimensió finita com en espais de dimensió infinita.
7. Que els estudiants hagin demostrat que comprenen i tenen coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es basa en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda d'aquell camp d'estudi.

Continguts

L'assignatura està estructurada en quatre blocs: un primer bloc més computacional on es prioritza la manipulació algebraica de matrius introduint les seves operacions bàsiques. Al segon bloc es formalitzen els conceptes d'espai vectorial abstracte i d'aplicació lineal, relacionant-los amb els continguts del primer bloc. El tercer bloc, presenta una factorització en aplicacions lineals que té diferents utilitats en el món de la enginyeria. El quart bloc es dedica a conceptes més avançats que aprofiten l'estructura d'espai vectorial amb mètriques.

Tema 1: Matrius i equacions lineals

- (a) Operacions amb matrius. Matriu invertible.
- (b) Transformacions elementals en matrius.
- (c) Rang d'una matriu. Criteri d'invertibilitat. PAQ-reducció. Inversa generalitzada.
- (d) Resolució de sistemes d'equacions lineals.
- (e) Determinant d'una matriu quadrada.

Tema 2: Espais vectorials i aplicacions lineals

- (a) Definició d'espai i subespai vectorial. Productes escalars en espais vectorials. Independència lineal, generadors i bases. Dimensió.
- (b) Nucli i imatge d'una aplicació lineal. Composició.

(c) Coordenades de vectors i matriu associada a una aplicació lineal.

Tema 3: Diagonalització

(a) Polinomi característic. Valors propis.

(b) Vectors propis associats a un vector propi. Diagonalització de matrius.

(c) Polinomi mínim.

Tema 4: Ortogonalitat, espais normats i formes quadràtiques.

(a) Formes bilineals i diagonalització de matrius simètriques.

(b) Valors singulars i factorització SVD (Singular Value Decomposition). Fitting Data.

(c) Espais de Hilbert.

Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classe de teoria	26	1,04	3, 4, 5, 6
Classes de problemes i ordinadors	24	0,96	1, 2, 3, 4, 6
Tipus: Autònomes			
Estudi teoria i realització de problemes	65,5	2,62	2, 3, 4, 6
Treball de pràctiques amb ordinador	27	1,08	2, 4, 6

L'assignatura disposa durant el semestre de 4 hores setmanals agrupades en blocs de 2 hores. Cadascun d'aquests blocs es dividiran en una introducció teòrica de continguts i resolució de problemes, que podrà ser en paper o amb la utilització de programari.

Per tal d'introduir el programari es dedicarà més temps a aquesta part a les sessions de principi de curs.

L'assignatura comptarà amb la corresponent aula Moodle dins els servidors de la UAB per a poder complementar les explicacions fetes a classe, oferir el material necessari. Aquesta serà la plataforma virtual per a la comunicació amb l'alumnat.

El professorat haurà de destinar aproximadament uns 15 minuts d'alguna classe a permetre que els seus estudiants puguin respondre les enquestes d'avaluació de l'actuació docent i d'avaluació de l'assignatura o mòdul.

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
Examen de pràctiques	15%	2	0,08	1, 4, 6, 7
Examen final	50%	3	0,12	3, 4, 6, 7
Examen parcial	35%	2,5	0,1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Avaluació continuada:

Durant el curs, en una hora i data que s'anunciarà prèviament, hi haurà un examen parcial d'una durada de dues hores i mitja, on s'avaluaran els continguts de l'assignatura assolits fins aquell moment, tant teòrics com pràctics. Aquest examen es realitzarà de forma individual. La nota d'aquest examen la denotem per EP.

Avaluació tipus examen:

Durant el mes de maig, a una hora i data que es fixarà hi haurà una avaluació de pràctiques amb ordinador. S'avaluarà el nivell assolit amb l'assignatura amb l'ajut d'un programari amb el portàtil. La prova serà individual, no és recuperable i té una nota mínima de 1 punt sobre 10 per poder avaluar l'assignatura, altrament l'assignatura quedarà suspesa. Per tant, és obligatori presentar-se a aquesta prova; vegeu apartat qualificació. Denotem aquesta nota entre 0 a 10 per P.

Al final de curs, hi haurà un examen final de tota l'assignatura. Denotem per E la nota de l'examen final sobre 10 punts.

Qualificació de l'assignatura (sense exàmens de recuperació):

Si la nota E és igual o superior a 3,5 i la nota P és igual o superior a 1, llavors en aquest moment l'alumne té la qualificació $N=0,35*EP+0,15*P+0,5*E$. Si la nota és igual o superior a 5, l'alumne supera l'assignatura amb la nota N.

Si $P<1$ o $E<3,5$ (o no s'ha presentat a l'examen de pràctiques o final de l'assignatura) l'alumne obté la qualificació mínima entre N i 4,5 punts.

L'alumne obté un No Avaluable si no es presenta a algun dels exàmens (incloent la prova de pràctiques) sense justificació.

Els alumnes repetidors no tindran un tractament diferenciat de la resta de l'alumnat.

Revisió de les qualificacions: Cada activitat avaluable tindrà una data per ser revisada, anunciada oportunament el dia de la prova o amb un mínim de 24 hores posterior a la publicació de les qualificacions.

Avaluació única: L'alumnat que decideixi acollir-se a l'avaluació única realitzarà una prova escrita el mateix dia que es farà l'examen final en la qual s'avaluaran els continguts de tot el curs. També farà una altra prova, el mateix dia, de pràctiques amb ordinador. Aquestes proves es poden recuperar el dia de l'examen de recuperació, en el mateix format. El pes de l'examen de pràctiques serà d'un 15% mentre que la resta de la qualificació correspondrà a la prova escrita.

Exàmens de recuperació:

Els alumnes amb $N<5$ o $E<3,5$ (i sempre amb $P\geq 1$) han de presentar-se a l'exàmen de recuperació per poder aprovar l'assignatura; altrament la nota quedarà com hem descrit anteriorment. Cal recordar que per a poder presentar-se a l'examen de recuperació és imperatiu que $P\geq 1$.

L'examen de recuperació és un examen de tot el curs amb valor que tenia l'examen final del curs, diem a la nota d'aquest examen de recuperació per Erec.

Qualificació final de l'assignatura (alumnes presentats que fan recuperacions):

Denotem per $N_{fin}=0,15 \cdot P+0,85 \cdot E_{rec}$. La qualificació de l'alumne serà doncs N_{fin} . Per superar l'assignatura caldrà que N_{fin} sigui superior o igual a 5.

Annex sobre la qualificació de l'assignatura:

Els alumnes que tinguin més d'un 9,25 en la qualificació final tindran una Matricula d'Honor (MH) fins a assolir el límit del 5% dels matriculats. En cas d'haver més d'un 5% dels alumnes per sobre del 9,25 tindran MH aquells que tinguin les notes més altes.

Ús d'intel·ligència artificial: En aquesta assignatura, no es permet l'ús de tecnologies d'Intel·ligència Artificial (IA) en cap de les seves fases. Qualsevol treball que inclogui fragments generats amb IA serà considerat una falta d'honestedat acadèmica i pot comportar una penalització parcial o total en la nota de l'activitat, o sancions majors en casos de gravetat.

"Sense perjudici d'altres mesures disciplinàries que s'estimin oportunes, i d'acord amb la normativa acadèmica vigent, les irregularitats comeses per un estudiant que puguin conduir a una variació de la qualificació es qualificaran amb un zero (0). Les activitats d'avaluació qualificades d'aquesta forma i per aquest procediment no seran recuperables. Si és necessari superar qualsevol d'aquestes activitats d'avaluació per aprovar l'assignatura, aquesta assignatura quedarà suspesa directament, sense oportunitat de recuperar-la en el mateix curs. Aquestes irregularitats inclouen, entre d'altres:

- la còpia total o parcial d'una pràctica, informe, o qualsevol altra activitat d'avaluació;
- deixar copiar;
- presentar un treball de grup no fet íntegrament pels membres del grup;
- presentar com a propis materials elaborats per un tercer, encara que siguin traduccions o adaptacions, i en general treballs amb elements no originals i exclusius de l'estudiant;
- tenir dispositius de comunicació (com telèfons mòbils, smart watches, etc.) accessibles durant les proves d'avaluació teòrico-pràctiques individuals (exàmens)."

Bibliografia

Bretscher, O. "Linear Algebra with Applications", 1997, Prentice-Hall International, Inc.

Nart, E.; Xarles, X. "Apunts d'àlgebra lineal", 2016, col.lecció Materials UAB, num.237.

Seasone, G. "Elementary notions of Hilbert Spaces" 1991, New York, Dover.

Bibliografia virtual per diferents parts del curs

Bars, F.: Uns apunts de càlcul matricial i resolució de sistemes lineals. <https://ddd.uab.cat/record/73660>

Bars, F.: Una pinzellada del polinomi mínim. <https://ddd.uab.cat/record/236746>

Bars, F.: Espais normats i Espais de Hilbert, per a primer curs. <https://ddd.uab.cat/record/236744>

Masdeu, M, Ruiz, A: Apunts d'Àlgebra Lineal,
<https://mat.uab.cat/~masdeu/wp-content/uploads/2022/06/ApuntsAlgebraLineal.pdf>

Programari

Usarem SageMath per implementar diferents conceptes del curs dins un programari.

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	811	Català	segon quadrimestre	matí-mixt
(PAUL) Pràctiques d'aula	812	Català	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	811	Català	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	812	Català	segon quadrimestre	matí-mixt
(TE) Teoria	81	Català	segon quadrimestre	matí-mixt