

**Àlgebra****2014/2015**

Codi: 103795

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500895 Enginyeria Electrònica de Telecomunicació	FB	1	2
2500898 Enginyeria de Sistemes de Telecomunicació	FB	1	2

**Professor de contacte**

Nom: Francesc Bars Cortina

Correu electrònic: Francesc.Bars@uab.cat

**Utilització de llengües**

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: No

**Equip docent**

Eduardo Gallego Gómez

Enric Nart Viñals

Francesc Xavier Xarles Ribas

Natalia Castellana Vila

**Prerequisits**

No s'estableix cap prerequisit. Seria bo que l'estudiant tingués ben assimilats els conceptes de nombre racional, nombre real i nombre complex. També és aconsellable que conegui algun mètode de resolució de sistemes d'equacions lineals.

**Objectius**

Es tracta d'una introducció als aspectes més bàsics de l'Àlgebra lineal, posant l'èmfasi en els aspectes més funcionals i instrumentals de les tècniques lineals.

Un objectiu fonamental és el d'aconseguir una transició àgil i eficient entre els tres nivells següents del coneixement:

& el coneixement abstracte d'un concepte matemàtic relacionat amb fenòmens lineals

& l'aprofundiment en el coneixement del mateix concepte a partir de la seva manipulació pràctica "manual"

& l'aprofundiment en el coneixement del mateix concepte a partir de la seva manipulació pràctica amb un ordinador.

L'objectiu de fons més important és el d'aprendre a dissenyar estratègies eficients per aplicar tècniques concretes per resoldre problemes complexos.

**Competències**

Enginyeria Electrònica de Telecomunicació

- Actitud personal
- Aprendre nous mètodes i tecnologies a partir dels coneixements bàsics i dels tecnològics, i tenir versatilitat per adaptar-se a noves situacions

- Comunicació
- Fer mesures, càlculs, valoracions, taxacions, peritatges, estudis, informes, planificació de tasques i altres treballs anàlegs en l'àmbit dels sistemes de telecomunicació
- Hàbits de pensament
- Hàbits de treball personal
- Treball en equip

Enginyeria de Sistemes de Telecomunicació

- Actitud personal
- Aprendre nous mètodes i tecnologies a partir dels coneixements bàsics i dels tecnològics, i tenir versatilitat per adaptar-se a noves situacions.
- Comunicació
- Fer mesures, càlculs, valoracions, taxacions, peritatges, estudis, informes, planificació de tasques i altres treballs anàlegs en l'àmbit dels sistemes de telecomunicació.
- Hàbits de pensament.
- Hàbits de treball personal
- Treball en equip

## Resultats d'aprenentatge

1. Adaptar-se a situacions imprevistes.
2. Analitzar mesuraments a l'àrea de l'enginyeria, utilitzant eines estadístiques per a l'extracció i comprensió d'informació.
3. Analitzar mesures en l'àrea de l'enginyeria, utilitzant eines estadístiques per a l'extracció i la comprensió de la informació.
4. Aplicar, en els problemes que es plantegen en enginyeria, els coneixements sobre àlgebra lineal, geometria, geometria diferencial, càlcul diferencial i integral, equacions diferencials i en derivades parcials, mètodes numèrics, algorítmica numèrica, estadística i optimització.
5. Aplicar, en els problemes que es plantegen en enginyeria, els coneixements sobre àlgebra lineal, geometria, geometria diferencial, càlcul diferencial i integral, equacions diferencials i derivades parcials, mètodes numèrics, algorítmica numèrica, estadística i optimització.
6. Comunicar eficientment, oralment i per escrit, coneixements, resultats i habilitats, tant en entorns professionals com davant de públics no experts.
7. Desenvolupar el pensament científic.
8. Desenvolupar el pensament sistèmic.
9. Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
10. Desenvolupar la capacitat d'anàlisi i de síntesi.
11. Desenvolupar la curiositat i la creativitat.
12. Desenvolupar un pensament i un raonament crítics.
13. Gestionar el temps i els recursos disponibles.
14. Gestionar el temps i els recursos disponibles. Treballar de forma organitzada.
15. Modelar sistemes i analitzar-ne les prestacions.
16. Prendre decisions pròpies.
17. Resoldre els problemes matemàtics que es puguin plantejar en l'enginyeria.
18. Resoldre els problemes matemàtics que puguin plantejar-se en l'enginyeria.
19. Treballar cooperativament.
20. Treballar de manera autònoma.
21. Treballar de manera organitzada.
22. Treballar en entorns complexos o incerts i amb recursos limitats.

## Continguts

Bloc I: MÀTRIS

Definició i primeres propietats. Tipus de matrius, en particular matriu Toeplitz, circulant, hermitiana, ortogonal,...

Operacions amb matrius. Matrius invertibles. Transformacions elementals i esglaonament de matrius. Sistemes d'equacions lineals. Rang d'una matriu. Teorema de Rouché. Dependència

lineal de files i columnes de matrius. Teorema del rang. Determinants.

#### Bloc II: ESPAIS VECTORIALS

Espais vectorials. Combinacions lineals. Subespais. Dependència lineal de vectors. Bases, dimensió i coordenades. Suma i intersecció de subespais. Fórmula de Grassmann.

Formes bilineals, espais vectorials euclidians. Producte escalar i norma. Subespais ortogonals, projecció ortogonal.

Bases ortogonals i ortonormals, mètode de Gramm-Schmidt.

Aplicacions lineals. Composició d'aplicacions lineals. Subespais nucli i imatge d'una aplicació lineal.

Isomorfismes. Exemples d'aplicacions lineals amb propietats d'espais vectorials euclidians.

#### Bloc III: DIAGONALITZACIÓ DE MÀTRIU

Polinomi característic, valors propis i vectors propis d'una matriu quadrada. Diagonalització de matrius. Diagonalització en matrius simètriques i hermitianes, descomposició  $PDP^{-1}$  amb P formada per vectors

ortonormals. Aplicacions de la diagonalització: càlcul de potències de matrius, ràdars.

### Metodologia

La part central del procés d'aprenentatge és el treball de l'alumne. La missió del professor és ajudar l'alumne en aquesta tasca subministrant-li informació o mostrant-li les fonts on es pot aconseguir, i dirigir les seves passes per tal que el procés d'aprenentatge es pugui dur a terme de manera eficaç.

En la línia d'aquestes idees, i d'acord amb els objectius de l'assignatura, el desenvolupament del curs es basarà en les següents activitats:

Classes de teoria. Els coneixements científics i tècnics propis de l'assignatura s'exposaran en forma de classes magistrals. En elles es mostraran a l'alumne els conceptes bàsics exposats en el temari i clares indicacions de com completar i aprofundir aquests continguts.

Classes de Problemes. On es treballaran els coneixements científics i tècnics exposats a les classes de teoria per completar la seva comprensió i aprofundir-los. En aquestes classes es practican també les tècniques bàsiques del curs, a base de la resolució d'exercicis pràctics.

Seminaris. En els seminaris es proposarà als estudiants el desenvolupament d'una activitat (potser és pot utilitzar un programari matemàtic com Maple o Sage), la resolució de la qual permeti mesurar l'assimilació dels coneixements presentats i exercitats a les classes teòriques i pràctiques. Hi haurà dos entregues de tallers, corresponent a dues activitats diferents explicades durant la classe de seminaris. Aquestes entregues seràn avaluades pels professors de seminaris.

### Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de Problemes	15	0,6	5, 7, 8, 10, 12, 15, 17
Classes de Teoria	30	1,2	5, 15, 17
Tipus: Supervisades			
Seminaris	4	0,16	1, 2, 3, 4, 7, 8, 10, 12, 15, 16, 19, 20, 21, 22
Tipus: Autònomes			
Estudi dels fonaments de la teoria	31	1,24	7, 8, 9, 20, 21
Resolució de problemes	61	2,44	5, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 17, 20, 21

### Avaluació

L'avaluació es farà de forma continuada. Hi haurà dues proves teòrico-pràctiques individuals per escrit:

La primera prova es farà a mig semestre i tindrà un pes del 30% sobre la nota final.

La segona prova es durà a terme dins de les setmanes reservades per a les proves de síntesi, i tindrà un pes del 40% sobre la nota final.

El 30% restant de la nota final, s'obtindrà de l'avaluació dels dos tallers tutoritzats, a raó d'un 30% de pes per taller.

En situacions excepcionals, degudament justificades, si un estudiant preveu que no podrà seguir l'avaluació continuada, podrà sol·licitar ser avaluat amb una única prova de síntesi sobre tots els resultats d'aprenentatge previstos en aquesta guia docent. En tot cas, l'estudiant haurà d'avisar el professor d'aquesta circumstància a principi de curs.

El curs s'aprova acumulant almenys 5 punts sobre 10, al llarg de les quatre activitats d'avaluació.

A més a més, per aprovar l'assignatura serà necessari tenir una nota mínima de 1 a cada taller i als parcials.

L'assistència als tallers i als exàmens parcials és doncs obligatòria per poder aprovar l'assignatura. En el cas que un estudiant no pugui assistir a un taller, ha de justificar-ho per escrit; es valorarà la possibilitat de realitzar el taller en una altra data pactada, o bé de traslladar a l'altre taller el pes d'un 30% de la nota. Si algú no es presenta a un taller sense justificació, el curs quedarà suspès. Si algú no es presenta a un taller per causa degudament justificada es valorarà com es recupera aquesta nota.

Sense perjudici d'altres mesures disciplinàries que s'estimin oportunes, i d'acord amb la normativa acadèmica vigent, es qualificaran amb un zero les irregularitats comeses per l'estudiant que puguin conduir a una variació de la qualificació d'un acte d'avaluació. Per tant, copiar o deixar copiar una pràctica o qualsevol altra activitat d'avaluació implicarà suspendre-la amb un zero, i si és necessari superar-la per aprovar, tota l'assignatura quedarà suspesa. No seran recuperables les activitats d'avaluació qualificades d'aquesta forma i per aquest procediment, i per tant l'assignatura serà suspesa directament sense oportunitat de recuperar-la en el mateix curs acadèmic.

Per a cadascuna de les quatre activitats d'avaluació, el professor establirà una data per a atendre reclamacions o esclarir dubtes sobre la qualificació obtinguda. Sempre que el calendari d'avaluacions i tancament d'actes ho permeti, aquesta revisió d'exàmens tindrà lloc aproximadament una setmana després que s'hagin fet públiques les qualificacions.

La qualificació de "no presentat" s'atorgarà als estudiants que no es presentin a la segona prova teòrico-pràctica individual.

Les dates d'avaluació continuada i de seminaris es publicaran al campus virtual i poden estar subjectes a possibles canvis de programació per motius d'adaptació a possibles incidències. Sempre s'informarà al campus virtual sobre aquests canvis ja que s'entén que aquesta és la plataforma habitual d'intercanvi d'informació entre professors i estudiants

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen Final	40%	3	0,12	1, 5, 6, 10, 11, 12, 16, 17, 21, 22
Examen Parcial	30%	2	0,08	5, 6, 10, 11, 12, 16, 17, 20, 21
Tallers	30%	4	0,16	1, 5, 6, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 21

## Bibliografia

S. I. Grossman, Àlgebra lineal con aplicaciones, McGraw-Hill, 1991.

E. Nart, Notes d'àlgebra lineal, Materials de la UAB, núm. 130, 2a edició, 2006.

<http://web.mit.edu/18.06/www/Video/video-fall-99.html>.

Bibliografia complementària:

M.Castellet, I. Llerena, Àlgebra Lineal i Geometria. Manuals UAB, 1990, 2ona edició. Capítols: IV, V, VIII1, VIII2, XI1, XI2, XI3, XI5, XI.6, XI7.

P. Lancaster, Theory of Matrices, Academic Press, NY, 1969.