



Guia docent

300500 - ALG - Àlgebra

Última modificació: 20/06/2025

Unitat responsable: Escola d'Enginyeria de Telecomunicació i Aeroespacial de Castelldefels
Unitat que imparteix: 749 - MAT - Departament de Matemàtiques.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA DE SATÈL·LITS (Pla 2024). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2025 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: Definido a la infoweb de la assignatura.

Altres: Definido a la infoweb de la assignatura.

METODOLOGIES DOCENTS

En les sessions de teoria s'introduiran els conceptes fonamentals de l'assignatura i es presentaran les tècniques bàsiques per a la resolució d'exercicis i problemes. Els estudiants hauran d'estudiar part de la teoria de forma autònoma, abans de cada sessió.

En les sessions de problemes es discutiran i resoldran exercicis i problemes proposats a priori pel professorat i preparats pels estudiants de forma autònoma.

Hi haurà algunes sessions on els estudiants hauran de portar un ordinador i es dissenyaran programes de Matlab per a resoldre sense paper ni llapis alguns problemes de l'assignatura.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

En acabar l'assignatura de Àlgebra, l'estudiant/a ha de ser capaç de:

- Familiarització amb el Principi de Superposició i la seva aplicació mitjançant càlculs matricials en una àmplia gamma de problemes científics i enginyers. En aquest sentit, els conceptes i tècniques introduïdes s'il·lustren amb aplicacions elementals a l'enginyeria. A més, es presenten eines informàtiques adequades per al tractament de casos amb dimensions elevades.
- Familiarització amb les operacions geomètriques en el pla i l'espai euclidià, especialment la projecció ortogonal, i la seva extensió a dimensions superiors.
- Comprensió del paper que juguen les aplicacions lineals en el context dels espais vectorials i la seva relació amb l'àlgebra matricial.
- Conèixer tècniques de resolució d'Equacions Diferencials i Sistemes.
- Identificar els principals tipus d'Equacions en Derivades Parcial.
- Aplicació dels resultats fonamentals de les Equacions Diferencials i les Derivades Parcial.
- Comprensió escrita: entendre l'enunciat d'un problema d'enginyeria de satèl·lits per tal de poder aplicar tècniques matemàtiques que portin a la seva resolució.
- Resoldre problemes matemàtics amb l'ajuda de llenguatges de programació, dissenyant petits algorismes i rutines (amb Matlab).

RESULTATS D'APRENTATGE

- Coneixements
 - Identificar les eines matemàtiques que s'apliquen en les estructures mecàniques de satèl·lits.
- Habilitats
 - Aplicar els conceptes matemàtics bàsics i avançats en problemes relacionats amb l'enginyeria de l'espai.
 - Resoldre problemes matemàtics dissenyant models que s'ajustin al comportament dels problemes relacionats amb l'enginyeria de l'espai i dels satèl·lits.
- Competències
 - Desenvolupar les habilitats d'aprenentatge necessàries per a poder abordar la resta de matèries de manera més autònoma.



HORES TOTS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	66,0	44.00
Hores aprenentatge autònom	84,0	56.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

1. Sistemes d'equacions lineals, matrius i determinants

Descripció:

- 1.1 Matrius. Operacions amb matrius. Matriu inversa. Rang. Mètode de Gauss.
- 1.2 Determinants.
- 1.3 Sistemes d'equacions lineals. Discussió i resolució de sistemes.

Objectius específics:

- Operar amb matrius i calcular el rang.
- Calcular determinants.
- Discutir i resoldre sistemes d'equacions lineals.

Activitats vinculades:

- Resolució de problemes
- Dues sessions amb PCs per a resoldre problemes amb Matlab
- Control 1
- Examen de mig quadrimestre

Dedicació: 20h

- Grup gran/Teoria: 7h
- Aprenentatge autònom: 13h

2. Espais vectorials

Descripció:

- 2.1 Espais i subespais vectorials. Subespai generat per un conjunt: combinació lineal. Dependència i independència lineal. Sistemes de generadors.
- 2.2 Bases. Dimensió. Coordenades d'un vector en una base. Canvi de base.

Objectius específics:

- Calcular la dependència i independència lineal entre vectors a \mathbb{R}^n .
- Calcular la base i la dimensió d'un espai vectorial.
- Calcular transformacions de vectors entre bases.

Activitats vinculades:

- Resolució de problemes
- Dues sessions amb PCs per a resoldre problemes amb Matlab
- Control 1
- Examen de mig quadrimestre

Dedicació: 20h

- Grup gran/Teoria: 9h
- Aprenentatge autònom: 11h

3. Aplicacions lineals. Diagonalització.

Descripció:

- 3.1 Definicions i propietats. Nucli i imatge. Matriu associada a una aplicació lineal. Canvi de base en aplicacions lineals.
- 3.2 Endomorfismes. Vectors i valors propis. Diagonalització.
- 3.3 Producte escalar. Bases ortonormals. Projectió ortogonal. Rotacions del pla i de l'espai.
- 3.4 Geometria del pla i de l'espai.

Objectius específics:

- 3.1 Definicions i propietats. Nucli i imatge. Matriu associada a una aplicació lineal. Canvi de base en aplicacions lineals.
- 3.2 Endomorfismes. Vectors i valors propis. Diagonalització.
- 3.3 Producte escalar. Bases ortonormals. Projectió ortogonal. Rotacions del pla i de l'espai.
- 3.4 Geometria del pla i de l'espai.

Activitats vinculades:

- Resolució de problemes
- Dues sessions amb PCs per a resoldre problemes amb Matlab
- Control 1
- Examen de mig quadrimestre

Dedicació: 27h

Grup gran/Teoria: 12h

Aprenentatge autònom: 15h

4. Equacions Diferencials Ordinàries de Primer Ordre

Descripció:

- 4.1 Conceptes bàsics.
- 4.2 Existència i unicitat de solucions.
- 4.3 Equacions de variables separables.
- 4.4 Estudi qualitatiu de les solucions en Equacions Diferencials de Primer Ordre.

Objectius específics:

- Identificar els problemes que es resolen mitjançant equacions diferencials.
- Saber identificar l'existència i unicitat de solucions.
- Resoldre alguns tipus bàsics d'equacions diferencials ordinàries de primer ordre i fer un anàlisi qualitatiu de les seves solucions.

Activitats vinculades:

- Resolució de problemes
- Una sessió amb PCs per a resoldre problemes amb Matlab
- Control 2
- Examen de final de quadrimestre

Dedicació: 27h

Grup gran/Teoria: 12h

Aprenentatge autònom: 15h



5. Equacions lineals d'ordre més gran o igual a 1 i Sistemes d'Equacions Diferencials Ordinàries

Descripció:

- 5.1 Equacions lineals d'ordre més gran o igual a 1 a coeficients constants.
- 5.2 Transformació d'equacions lineals d'ordre més gran que 1 en sistemes de primer ordre lineals.
- 5.3 Sistemes homogenis i no homogenis.
- 5.4 Estudi qualitatiu de les solucions en sistemes lineals. Linealització i estudi qualitatiu de les solucions en sistemes no lineals .
- 5.5 Aplicacions d'Equacions i Sistemes Diferencials.

Objectius específics:

- Resoldre equacions lineals a coeficients constants de primer ordre o superior.
- Transformar en sistemes lineals les equacions diferencials d'ordre superior a 1.
- Resoldre sistemes homogènics i no homogènics.
- Fer una anàlisi qualitativa de les solucions en sistemes lineals i estudiar l'estabilitat dels punts crítics.
- Aplicacions a problemes relacionats amb l'enginyeria de satèl·lits.

Activitats vinculades:

- Resolució de problemes
- Dues sessions amb PCs per a resoldre problemes amb Matlab
- Control 2
- Examen de final de quadrimestre

Dedicació: 33h

- Grup gran/Teoria: 15h
- Aprenentatge autònom: 18h

6. Equacions en derivades parcials

Descripció:

- 6.1 Sèries de Fourier.
- 6.2 Classificació de les equacions en derivades parcials
- 6.3 Resolució de l'Equació d'ones, l'Equació de la calor unidimensional i l'Equació de Laplace mitjançant el mètode de separació de variables.

Objectius específics:

- Analitzar els elements de les sèries de Fourier.
- Classificar les equacions en derivades parcials segons el seu discriminant.
- Resoldre alguns tipus bàsics d'equacions en derivades parcials mitjançant separació de variables.

Activitats vinculades:

- Resolució de problemes
- Una sessió amb PCs per a resoldre problemes amb Matlab
- Control 2
- Examen de final de quadrimestre

Dedicació: 11h

- Grup gran/Teoria: 5h
- Aprenentatge autònom: 6h



ACTIVITATS

Control 1

Descripció:

Prova escrita o amb PC realitzada en horari de classe, sobre els continguts 1 i 2. Es podrà recuperar a l'Examen de mig quadrimestre.

Objectius específics:

Avaluació contínua, es pretén fomentar el seguiment constant de l'assignatura per part dels estudiants.

Dedicació: 7h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 5h

Control 2

Descripció:

Prova escrita o amb PC realitzada en horari de classe, sobre els continguts 4 i 5. Es podrà recuperar a l'Examen final de quadrimestre.

Objectius específics:

Avaluació contínua, es pretén fomentar el seguiment constant de l'assignatura per part dels estudiants.

Dedicació: 7h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 5h

Examen de mig quadrimestre

Descripció:

Prova escrita realitzada en setmana d'exàmens parcials, sobre els continguts 1, 2 i 3.

Objectius específics:

Avaluació contínua, es pretén fomentar el seguiment constant de l'assignatura per part dels estudiants.

Dedicació: 6h 30m

Grup gran/Teoria: 1h 30m

Aprenentatge autònom: 5h

Examen de final de quadrimestre

Descripció:

Prova escrita realitzada en setmana d'exàmens finals, sobre els continguts 4, 5 i 6.

Objectius específics:

Avaluació contínua, es pretén fomentar el seguiment constant de l'assignatura per part dels estudiants.

Dedicació: 6h 30m

Grup gran/Teoria: 1h 30m

Aprenentatge autònom: 5h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

S'aplicaran els criteris d'avaluació definits a la infoweb de l'assignatura.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Els controls es fan en hores de classe i en dates anunciades amb antelació a ATENEA. Els exàmens de mig quadrimestre i de final de quadrimestre es fan en les dates habilitades per l'EETAC.

Els exàmens i controls es realitzen individualment. No es poden utilitzar llibres ni apunts.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Lay, David C.; Lay Lee, Steven R.; McDonald, Judi J.; Jimenez Gallegos, Juan Antonio; Salgado, Hilda. Álgebra lineal y sus aplicaciones [en línia]. Primera edició, 2023.. Ciudad de México: Pearson Educación de México, S.A. de C.V., 2023 [Consulta: 23/02/2026]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=18824. ISBN 9786073259514.
- Braun, Martin; Paniagua Bocanegra, Francisco; Guzmán, Miguel de. Ecuaciones diferenciales y sus aplicaciones. México: Grupo Editorial Iberoamérica, cop. 1990. ISBN 9687270586.
- Nagle, R. Kent; Saff, E. B; Palmas Velasco, Oscar Alfredo; Snider, Arthur David. Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera [en línia]. 4a ed. México [etc.]: Pearson Educación, 2005 [Consulta: 29/08/2024]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=1278. ISBN 970260592X.
- Amorós Torrent, Jaume. Álgebra lineal : dels sistemes lineals a la geometria euclidiana [en línia]. Primera edició. Barcelona: Iniciativa Digital Politècnica. Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC, abril de 2025 [Consulta: 26/06/2025]. Disponible a: <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/428324>. ISBN 9791387613433.

Complementària:

- Anton, Howard; Rorres, Chris. Elementary linear algebra with supplemental applications : international student version. 10th ed. Hoboken, New Jersey: Wiley, cop. 2011. ISBN 9780470561577.
- Perko, Lawrence. Differential equations and dynamical systems [en línia]. Thrid edition. New York, NY: New York, [2001] [Consulta: 29/08/2024]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=6312594>. ISBN 9781461300038.
- Zill, Dennis G; García Hernández, Ana Elizabeth; Filio López, Ernesto. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado. 9a ed. México, D. F. [etc.]: Cengage Learning, cop. 2009. ISBN 9789708300551.
- Williams, Gareth; Hano Roa, Ma. del Carmen. Álgebra lineal con aplicaciones. 4ª ed. México [etc.]: McGraw-Hill, cop. 2002. ISBN 970103838X.

RECURSOS

Altres recursos:

- Calendari del curs amb distribució del temari i programació d'activitats.
- Material de coneixements previs.
- Transparències resum dels continguts del curs.
- Llista d'exercicis del curs.
- Models d'exàmens i controls de cursos anteriors.
- Enllaços a apunts, resums i vídeos relacionats amb el temari de l'assignatura.

Tots ells estan disponibles a ATENEA