

Guia docent

230451 - ALG - Àlgebra Lineal i Geometria

Última modificació: 29/05/2025

Unitat responsable: Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona

Unitat que imparteix: 749 - MAT - Departament de Matemàtiques.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA FÍSICA (Pla 2011). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2025

Crèdits ECTS: 6.0

Idiomes: Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: MARTA CASANELLAS RIUS

Altres: Primer quadrimestre:
MARTA CASANELLAS RIUS - 10
BERNAT PLANS BERENGUER - 10

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. Capacitat per a la resolució dels problemes matemàtics que puguin plantejar-se en l'enginyeria. Aptitud per aplicar els coneixements sobre àlgebra lineal, geometria; geometria diferencial, càlcul diferencial i integral, equacions diferencials ordinàries i en derivades parcials, probabilitat i estadística.
2. Capacitat per escollir mètodes numèrics i d'optimització adequats per resoldre problemes de física i enginyeria. Aptitud per aplicar els coneixements d'algorísmica numèrica i optimització.

Genèriques:

2. CAPACITAT PER IDENTIFICAR, FORMULAR I RESOLDRE PROBLEMES D'ENGINYERIA FÍSICA. Capacitat per identificar, formular i resoldre problemes d'enginyeria física amb iniciativa, presa de decisions i creativitat. Desenvolupar mètodes d'anàlisi i solució de problemes de forma sistemàtica i creativa.

Transversals:

1. COMUNICACIÓ EFICAC ORAL I ESCRITA - Nivell 1: Planificar la comunicació oral, respondre de manera adequada les qüestions formulades i redactar textos de nivell bàsic amb correcció ortogràfica i gramatical.
3. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 1: Dur a terme les tasques encomanades en el temps previst, tot treballant amb les fonts d'informació indicades, d'acord amb les pautes marcades pel professorat.

METODOLOGIES DOCENTS

Les hores de classe setmanals es distribueixen en tres sessions teòriques i dues de problemes. A les classes teòriques s'exposen els continguts del programa, i s'acompanyen amb exemples i demostracions.

A les classes de problemes es proposen diferents solucions a problemes relacionats amb els continguts de l'assignatura i es discuteixen amb l'alumnat.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

L'objectiu general de l'assignatura és que l'alumnat aprengui els conceptes bàsics de l'àlgebra lineal i de la geometria afí i euclidiana i arribi a manipular-los amb destresa. Més específicament, es demanarà destresa i domini teòric de:

- Espai vectorial, dependència lineal, bases, dimensió subespais, sumes i interseccions.
- Operacions amb matrius, rangs, resolució de sistemes d'equacions lineals i teorema de Rouché Frobenius. Determinants.
- Aplicacions lineals, nucli i imatge, injectivitat, exhaustivitat. Subespais invariants. Valors i vectors propis d'endomorfismes. Diagonalització.
- Productes escalars, normes i angles. Bases ortonormals. Projeccions. Matrius ortogonals i unitàries.
- Teorema espectral. Descomposició en valors singulars.

HORES TOTS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	65,0	43.33
Hores aprenentatge autònom	85,0	56.67

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

1. Espais Vectorials

Descripció:

Cossos. El cos dels nombres complexos. Polinomis i factoritzacions. Espais vectorials. Combinacions lineals, independència. Bases i dimensions. Subespais, suma, intersecció. Fòrmula de Grasmann. Suma directa i subespais complementaris. Rangs de matrius i sistemes de equacions lineals. El teorema de Rouché-Frobenius. Determinants.

Dedicació: 32h

Grup gran/Teoria: 7h

Grup mitjà/Pràctiques: 8h

Activitats dirigides: 4h

Aprenentatge autònom: 13h

2. Aplicacions Lineals

Descripció:

Aplicacions lineals. Nucli i Imatge. Mono, epi i isomorfismes. Matriu d'una aplicació lineal. Subespais invariants.

Dedicació: 28h

Grup gran/Teoria: 7h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Activitats dirigides: 4h

Aprenentatge autònom: 13h

3. Diagonalització

Descripció:

Vectors i valors propis. Polinomi característic. Criteri de diagonalització. Aplicacions

Dedicació: 30h

Grup gran/Teoria: 8h

Grup mitjà/Pràctiques: 5h

Activitats dirigides: 4h

Aprenentatge autònom: 13h

4. Espais Euclidis

Descripció:

Formes bilineals. Producte escalar, norma i angle. Espai Euclidi i espai unitari. Bases ortonormals, Gramm-Schmidt. Teorema de Projecció. Matrius Ortogonals i matrius unitàries. Teorema Espectral. Descomposició en valors singulars i teorema fonamental de l'àlgebra lineal. Isometries.

Dedicació: 29h

Grup gran/Teoria: 8h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Activitats dirigides: 4h

Aprenentatge autònom: 13h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Es proposa una avaluació continuada (AC) basada en la realització d'un examen parcial a meitat de quadrimestre (EP), i una entrega o una prova a classe de problemes (P).

L'examen final (EF) constarà d'una part dedicada a avaluar les destreses més mecàniques i calculístiques i una part de problemes més teòrics.

La nota final serà el resultat de: $NF = \max \{0.3 EP + 0.05 P + 0.65 EF, EF\}$

L'examen Final (EF) serà reavaluable. L'examen Parcial (EP) i la nota de classe de Problemes (P) no són reavaluables.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Als exàmens (parcial i final) l'alumne no pot portar cap tipus de material i/o apunts.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Castellet, M.; Llerena, I. Àlgebra lineal i geometria. 4a ed. Bellaterra: Publicacions de la UAB, 2000. ISBN 847488943X.
- Poole, David. Linear algebra : a modern introduction. Fourth edition. Stamford: Cengage Learning, [2015]. ISBN 9781285463247.
- Amorós Torrent, Jaume. Àlgebra 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: 11/06/2025]. Disponible a: <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/428324>. ISBN 9791387613426.

Complementària:

- Hernández Rodríguez, E.; Vázquez Gallo, M.J.; Zurro Moro, M.A. Álgebra lineal y geometría [en línia]. 3a ed. Madrid: Pearson, 2012 [Consulta: 27/10/2020]. Disponible a: http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=1210. ISBN 9788478291298.
- Audin, M. Geometry. Berlin: Springer Verlag, 2003. ISBN 3540434984.