

# Guia docent

## 230451 - ALG - Àlgebra Lineal i Geometria

Última modificació: 29/04/2020

**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:** 2020

**Crèdits ECTS:** 6.0

**Idiomes:** Castellà, Català

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** Barja Yañez, Miguel Angel

**Altres:** Plans Berenguer, Bernat

### 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. Endomorfismes simètrics i teorema espectral. Matrius ortogonals i unitàries.
- Espai afí, independència de punts. Sistemes de referència. Varietats lineals i posicions relatives. Distàncies, ortogonalitat, àrees i volums.



## HORES TOTS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

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

**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. Rang 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. Teorema de Cayley-Hamilton. Introducció a la forma reduïda de Jordan.

**Dedicació:** 30h

Grup gran/Teoria: 8h

Grup mitjà/Pràctiques: 5h

Activitats dirigides: 4h

Aprenentatge autònom: 13h



#### 4. Espais Euclidis i Unitaris

**Descripció:**

Formes bilineals, sesquilineals i quadràtiques. Producte escalar, norma i angle. Espai Euclidi. Bases ortonormals, Gramm-Schmidt. Teorema de Projecció. Endomorfismes simètrics i Teorema Espectral. Isometries. Matrius Ortogonals. Espai unitari i matrius unitàries.

**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 la participació de l'alumne a classe de problemes (P).

L'examen final (EF) constarà d'una part dedicada a avaluar les destreses més mecàniques i calculístiques, una part de problemes i una part teòrica de síntesi o reflexió.

La nota final serà el resultat de:  $NF = \max \{0.3 EP + 0,05 P + 0.65 EF, EF\}$

### 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.

- Hernández, E. Álgebra y geometría. 2a ed. Wilmington, Delaware, EUA; Madrid: Addison Wesley Iberoamericana; UAM, 1994. ISBN 847488943X.

**Complementària:**

- Audin, M. Geometry. Berlin: Springer Verlag, 2003. ISBN 3540434984.