Guia docent
230904 - ALN - Àlgebra Lineal

Última modificació: 19/06/2024

Unitat responsable: Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona
Unitat que imparteix: 749 - MAT - Departament de Matemàtiques.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA ELECTRÒNICA DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2018). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2024 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català, Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: Consultar aquí / See here:
https://telecos.upc.edu/ca/curs-actual/coordinadors-i-professorat

Altres: Consultar aquí / See here:
https://telecos.upc.edu/ca/curs-actual/coordinadors-i-professorat

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:
CE3. Comprensió i domini dels conceptes bàsics sobre les lleis generals de la mecànica, termodinàmica, camps i ones i electromagnetisme i la seva aplicació per a la resolució de problemes propis de l'enginyeria. (Mòdul de formació bàsica).

Genèriques:
2. CAPACITAT PER IDENTIFICAR, FORMULAR I RESOLDRE PROBLEMES D' ENGINYERIA - Nivell 1: Identificar la complexitat dels problemes tractats en les matèries. Plantejar correctament el problema a partir de l'enunciat proposat. Identificar les opcions per a la seva resolució. Escollir una opció, aplicar-la i identificar si és necessari canviar-la si no s'arriba a una solució. Disposar d'eines o mètodes per a verificar si la solució és correcta o, com a mínim, coherent. Identificar el paper de la creativitat en la ciència i la tecnologia.
CG3. Coneixement de matèries bàsiques i tecnologies, que el capacitin per a l'aprenentatge de nous mètodes i tecnologies, així com que el dotin d'una gran versatilitat per adaptar-se a noves situacions.

Transversals:
1. APRENENTATGE 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.
CT6. APRENENTATGE AUTÒNOM: Detectar deficiències en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar coneixements.

Bàsiques:
CB5. Que els estudiants pugin desenvolupar aquelles habillitats d'aprenentatge per empendre estudis superiors amb un alt grau d'autonomia.

METODOLOGIES DOCENTS

Classes d'aplicació
Classes expositives
Treball individual (no presencial)
Proves de resposta curta (Control)
Proves de resposta llarga (Examen Final)

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Introduir els conceptes bàsics de l'àlgebra lineal.

Resultat de l'aprenentatge:
Expressa amb claredat els processos de planificació i resolució d'exercicis i problemes que precisin l'ús de l'àlgebra lineal.
Compren i domina els mètodes més útils per a la resolució de problemes en l'àmbit d'aquesta assignatura.
Afronta la descripció numèrica i la formulació de problemes amb enunciat descriptiu.
Fa ús de més d'una font i l'utilitza en forma complementària per observar els fets descrits en el text principal.
Identifica i modela problemes a partir de situacions obertes i estudia alternatives per la seva resolució.

HORES TOTALS 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

Tema 1. Nombres complexos

Descripció:
Estructures algèbriques.
Definició, i propietats de nombres complexos.
Part real i imaginària, mòdul i argument.
Conjugat. Fórmula de Euler.
Representació binòmica, polar, exponencial.
Arrels i potències de Nombres complexos.

Competències relacionades:
08 CRPE N1. CAPACITAT PER IDENTIFICAR, FORMULAR I RESOLDRE PROBLEMES D' ENGINYERIA - Nivell 1: Identificar la complexitat dels problemes tractats en les matèries. Plantejar correctament el problema a partir de l'enunciat proposat. Identificar les opcions per a la seva resolució. Escollir una opció, aplicar-la i identificar si és necessari canviar-la si no s'arriba a una solució. Disposar d'eines o mètodes per a verificar si la solució és correcta o, com a mínim, coherent. Identificar el paper de la creativitat en la ciència i la tecnologia.
07 AAT N1. APRENENTATGE 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.

Dedicació: 11h
Grup gran/Teoria: 5h
Aprenentatge autònom: 6h

Tema 2. Matrius i determinants.

Descripció:
Matrius i submatrius. Operacions i propietats.
Transformacions elementals. Formes esglaonades.
Rang d'una matriu. Matriu inversa.
Sistemes d'equacions lineals. Discussió i resolució de sistemes.
Mètode de Gauss. Mètode de Gauss-Jordan.
Determinants: definició i propietats.
Càlcul de determinants. Matrius ortogonals.
Menors i càlcul del rang d'una matriu per menors. Regla de Cramer.
Traces i adjunts. Regla de Laplace. Matriu adjunta.

Competències relacionades:
08 CRPE N1. CAPACITAT PER IDENTIFICAR, FORMULAR I RESOLDRE PROBLEMES D' ENGINYERIA - Nivell 1: Identificar la complexitat dels problemes tractats en les matèries. Plantejar correctament el problema a partir de l'enunciat proposat. Identificar les opcions per a la seva resolució. Escollir una opció, aplicar-la i identificar si és necessari canviar-la si no s'arriba a una solució. Disposar d'eines o mètodes per a verificar si la solució és correcta o, com a mínim, coherent. Identificar el paper de la creativitat en la ciència i la tecnologia.
07 AAT N1. APRENENTATGE 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.

Dedicació: 15h
Grup gran/Teoria: 7h
Aprenentatge autònom: 8h

Tema 3. Espais vectorials.

Descripció:
Definició, propietats i exemples.
Concepte de subespai vectorial.
Independència lineal.
Sistema de generadors, base i dimensió.
Coordenades i canvi de base.
Intersecció, suma i suma directa. Fòrmula de Grassmann.
Els quatre subespais associats a un a matriu.

Competències relacionades:
08 CRPE N1. CAPACITAT PER IDENTIFICAR, FORMULAR I RESOLDRE PROBLEMES D' ENGINYERIA - Nivell 1: Identificar la complexitat dels problemes tractats en les matèries. Plantejar correctament el problema a partir de l'enunciat proposat. Identificar les opcions per a la seva resolució. Escollir una opció, aplicar-la i identificar si és necessari canviar-la si no s'arriba a una solució. Disposar d'eines o mètodes per a verificar si la solució és correcta o, com a mínim, coherent. Identificar el paper de la creativitat en la ciència i la tecnologia.
07 AAT N1. APRENENTATGE 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.

Dedicació: 25h
Grup gran/Teoria: 12h
Aprenentatge autònom: 13h

Tema 4. Aplicacions lineals.

Descripció:
Definició i propietats. Matriu associada.
Imatges i antiimatges. Canvi de bases.
Nucli i imatge. Teorema de la dimensió.
Aplicacions injectives i exhaustives.
Endomorfismes. Canvi de base.
Subespais invariants

Competències relacionades:
08 CRPE N1. CAPACITAT PER IDENTIFICAR, FORMULAR I RESOLDRE PROBLEMES D' ENGINYERIA - Nivell 1: Identificar la complexitat dels problemes tractats en les matèries. Plantejar correctament el problema a partir de l'enunciat proposat. Identificar les opcions per a la seva resolució. Escollir una opció, aplicar-la i identificar si és necessari canviar-la si no s'arriba a una solució. Disposar d'eines o mètodes per a verificar si la solució és correcta o, com a mínim, coherent. Identificar el paper de la creativitat en la ciència i la tecnologia.
07 AAT N1. APRENENTATGE 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.

Dedicació: 24h
Grup gran/Teoria: 11h
Aprenentatge autònom: 13h

Tema 5. Espai euclidià.

Descripció:
Producte escalar, norma i angle.
Desigualtats de Cauchy-Schwarz i triangular, teorema de Pitàgores.
Ortogonalitat. Bases ortonormals i ortonormals.
Canvi de base. Matrius definides positives.
Complement ortogonal. Projecció ortogonal i millor aproximació.
Mètode de Gram-Schmidt. Equacions normals i coeficients de Fourier.
Millor aproximació per a un sistema lineal: mínims quadrats. Error quadràtic.
Sistemes sobredeterminats. Matrius Pseudoinversa.
Introducció a l'espai unitari.

Competències relacionades:
08 CRPE N1. CAPACITAT PER IDENTIFICAR, FORMULAR I RESOLDRE PROBLEMES D' ENGINYERIA - Nivell 1: Identificar la complexitat dels problemes tractats en les matèries. Plantejar correctament el problema a partir de l'enunciat proposat. Identificar les opcions per a la seva resolució. Escollir una opció, aplicar-la i identificar si és necessari canviar-la si no s'arriba a una solució. Disposar d'eines o mètodes per a verificar si la solució és correcta o, com a mínim, coherent. Identificar el paper de la creativitat en la ciència i la tecnologia.
07 AAT N1. APRENENTATGE 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.

Dedicació: 28h
Grup gran/Teoria: 13h
Aprenentatge autònom: 15h

Tema 6. Diagonalització d'endomorfismes.

Descripció:
Vectors i valors propis.
Polinomi característic i traces d'un endomorfisme.
Subespais propis, multiplicitats algebràica i geomètrica.
Condicions de diagonalització.
Valors propis complexos de matrius reals.
Endomorfismes simètrics.
Base ortogonals de vectors propis.
Diagonalització ortogonal de matrius simètriques. Teorema espectral.
Descomposició en valors singulars.

Competències relacionades:
08 CRPE N1. CAPACITAT PER IDENTIFICAR, FORMULAR I RESOLDRE PROBLEMES D' ENGINYERIA - Nivell 1: Identificar la complexitat dels problemes tractats en les matèries. Plantejar correctament el problema a partir de l'enunciat proposat. Identificar les opcions per a la seva resolució. Escollir una opció, aplicar-la i identificar si és necessari canviar-la si no s'arriba a una solució. Disposar d'eines o mètodes per a verificar si la solució és correcta o, com a mínim, coherent. Identificar el paper de la creativitat en la ciència i la tecnologia.
07 AAT N1. APRENENTATGE 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.

Dedicació: 27h
Grup gran/Teoria: 12h
Aprenentatge autònom: 15h

ACTIVITATS

Proves de resposta curta (Control)

Descripció:
primer control

Dedicació: 1h
Grup gran/Teoria: 1h

Proves de resposta curta (Control)

Descripció:
segon control

Dedicació: 1h
Grup gran/Teoria: 1h

Proves de resposta llarga (Examen final)

Descripció:
Examen final

Dedicació: 3h
Grup gran/Teoria: 3h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Dos controls al llarg del curs: 40%
Examen final: 60%

En aquesta assignatura s'avaluaran les competències genèriques:
- Aprenentatge autònom (Nivell elemental)
- Capacitat per identificar, formular i resoldre problemes d' enginyeria (Nivell elemental)

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:
- Amer, R.; Carreras, F. Curs d'àlgebra lineal. 2a ed. Terrassa: Universitat Politècnica de Catalunya, 1998. ISBN 8484987841.
- Lay, D.C. Álgebra lineal y sus aplicaciones [en línia]. 5a. ed. Madrid: Pearson Educación, 2016 [Consulta: 18/05/2020]. Disponible a: http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=6765. ISBN 9786073237451.
- Strang, G. Introduction to linear algebra. 6th ed. Wellesley, Mass.: Wellesley-Cambridge Press, 2023. ISBN 9781733146678.

Complementària:
- Amer, R; Sales, V. Àlgebra lineal: problemes resolts [en línia]. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya, 2009 [Consulta: 10/10/2022]. Disponible a: http://mat-web.upc.edu/people/rafael.cubarsi/algebra/algebra-lineal-problemes-resolts.pdf. ISBN 8476532768.
- Rojo García, J.; Martín, I. Ejercicios y problemas de álgebra lineal. 2a ed. Madrid: McGraw-Hill, 2004. ISBN 8448198581.