

Guia docent

240011 - 240011 - Àlgebra Lineal

Última modificació: 14/06/2023

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

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA EN TECNOLOGIES INDUSTRIALS (Pla 2010). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2023 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català, Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: Amorós Torrent, Jaume

Altres: Mancebo Sevilla, Antonio
Limón Morón, Antonio
Raventos Lorenzo, Joan
Fernandez Sanchez, Jesus
González Hernández, Laura
Garcia Planas, Maria Isabel
Frias Rodriguez, Jose Antonio
Amoros Torrent, Jaume
Hernando Martin, M.Del Carmen

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

CE1. Capacitat per la resolució dels problemes matemàtics que poden plantejar-se en l'enginyeria. Aptitud per aplicar 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.

Transversals:

04 COE. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA: Comunicar-se de forma oral i escrita amb altres persones sobre els resultats de l'aprenentatge, de l'elaboració del pensament i de la presa de decisions; participar en debats sobre temes de la pròpia especialitat.

05 TEQ. TREBALL EN EQUIP: Ser capaç de treballar com a membre d'un equip, ja sigui com un membre més, o realitzant tasques de direcció amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, tot assumint compromisos considerant els recursos disponibles.

07 AAT. APRENENTATGE AUTÒNOM: Detectar mancances en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.

METODOLOGIES DOCENTS

A les sessions de teoria es presenta el cos teòric bàsic il·lustrant amb exemples les nocions i resultats més importants. A les sessions de problemes es comenten els exercicis i problemes que prèviament ha resolt l'estudiant a fi de consolidar els conceptes introduïts a les classes de teoria, i alhora es plantegen problemes de modelització amb els quals contrastar les potencialitats de l'Àlgebra en les ciències aplicades i l'enginyeria.

S'introduirà a l'estudiant a la resolució de problemes d'Àlgebra lineal amb ordinador, usant el programari matemàtic Matlab / Octave. Aquesta introducció es fa per partida doble:

- En el Taller de Matemàtiques, que és la classe de laboratori coordinada de les assignatures d'Àlgebra lineal i Càlcul 1, els estudiants fan la seva introducció al càlcul numèric i programació amb Matlab.
- En la classe de problemes ordinària, en cada tema es plantejaran problemes d'aplicacions a la Ciència i Enginyeria que per l'escala dels seus càlculs demanaran l'ús de l'ordinador.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Els objectius són els següents:

- Proporcionar un tractament comprensiu de l'àlgebra lineal per les diferents disciplines tecnològiques. En aquest sentit els conceptes i tècniques que s'introdueixen s'il·lustren amb aplicacions elementals a l'enginyeria. En el mateix sentit, es presenten eines informàtiques adequades pel tractament de casos amb dimensions elevades.
- Iniciar en la manipulació de matrius per a la resolució de sistemes d'equacions en diferències de gran aplicació a diferents àrees de l'enginyeria.
- Adquisició dels coneixements i principis bàsics sobre la geometria dels espais vectorials.
- Comprensió del paper que juguen les aplicacions lineals en el context dels espais vectorials i la seva relació amb el l'àlgebra matricial.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	4,0	2.67
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00
Hores grup gran	56,0	37.33

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

UNITAT 1: ESTRUCTURES ALGEBRAIQUES

Descripció:

NOMBRES COMPLEXOS: operacions; formes binòmica i exponencial; arrels de nombres complexos; aplicacions.
POLINOMIS: arrels; teorema fonamental de l'àlgebra; factorització en polinomis primers; desenvolupament de Taylor.
MATRIUS i DETERMINANTS: operacions i tipus particulars de matrius; transformacions elementals (reducció de Gauss); rang d'una matriu; determinant d'una matriu (propietats elementals, càlcul); inverses de matrius; aplicacions.
SISTEMES D'EQUACIONS: discussió dels sistemes (Rouché-Frobenius); resolució (Gauss, Cramer); sistemes matricials; exemples i aplicacions

Dedicació: 43h

Grup gran/Teoria: 16h

Grup petit/Laboratori: 1h

Aprenentatge autònom: 26h

UNITAT 2: ESPAIS VECTORIALS I APLICACIONS LINEALS

Descripció:

ESPAIS VECTORIALS: definició i exemples ($\mathbb{R}^n$, matrius, espais de polinomis, etc.); bases; dimensió (tma. Steinitz); coordenades i matriu de canvi de base; exemples i aplicacions (codis de colors, xarxes cristallina, magnituds físiques vectorials, magnituds elèctriques, vibracions, models demogràfics per cohorts).
SUBESPAIS VECTORIALS: bases adaptades; subespais definits per equacions i per generadors; intersecció i suma de subespais suma directa; fórmula de Grassmann.
APLICACIONS LINEALS: matriu d'una aplicació lineal; Nucli i Imatge; Rang d'una aplicació lineal; injectivitat, exhaustivitat i bijectivitat; isomorfismes; aplicacions.

Dedicació: 60h

Grup gran/Teoria: 22h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 36h



UNITAT 3: DIAGONALITZACIÓ

Descripció:

DIAGONALITZACIÓ: subespais invariants; vectors i valors propis; matrius diagonalitzables; càlcul de valors i vectors propis, polinomi característic, multiplicitat algebraica i geomètrica; criteri de diagonalització; casos particulars (valors propis diferents, simètriques, circulants, aplicacions en Enginyeria).

MATRIUS NO DIAGONALITZABLES: forma canònica de Jordan i base en dimensió dos.

DINÀMICA LINEAL: potències d'una matriu; exponencial d'una matriu; sistemes dinàmics lineals discrets, distribucions asimptòtiques.

Dedicació: 47h

Grup gran/Teoria: 18h

Grup petit/Laboratori: 1h

Aprenentatge autònom: 28h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

L'avaluació constarà de quatre components::

- Una nota d'avaluació contínua (AC), resultant de la participació en les activitats que proposi el professorat de cada grup.
- Una prova parcial a mig quadrimestre (EP), en la data que determini l'Escola.
- Una prova sobre el Taller de Matemàtiques (ET).
- L'examen final (EF), en la data que fixi l'Escola.

La nota final (NF) es calcularà de la següent forma:

$$NF = \max(10\% AC + 10\% ET + 30\% EP + 50\% EF, 10\% AC + 10\% ET + 80\% EF)$$

En cas de no superar l'assignatura l'alumne té la possibilitat de ser reavaluat en la data que fixi l'escola (mes de juliol)

La nota de reavaluació es calcularà de la següent manera:

$$NF = 10\% AC + 10\% ET + 80\% ER$$

on ER és la nota obtinguda al examen de reavaluació i AC, ET són respectivament la nota corresponent a l'avaluació contínua i al Taller de matemàtiques.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Només en la prova sobre el taller d'àlgebra es deixarà emprar material informàtic.

En la resta de proves d'avaluació es deixarà consultar un full-formulari (màxim un full DIN.A4). No es podrà usar calculadora.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Hernández Rodríguez, Eugenio ; Ma Jesús Vázquez ; Ma Ángeles Zurro. Álgebra lineal y Geometría [en línia]. 3a ed. Madrid: Pearson, 2012 [Consulta: 14/07/2022]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=1210. ISBN 9788478291298.

- Friedberg, S., Insel, A., Spence, L.. Linear algebra. 4th ed. Harlow, Essex: Pearson Education, 2014. ISBN 9781292026503.

Complementària:

- Palais, Richard s.. A modern course on curves and surfaces [en línia]. Virtual Math Museum, 2003 [Consulta: 22/06/2022]. Disponible a: https://virtualmathmuseum.org/Surface/a/bk/curves_surfaces_palais.pdf.

RECURSOS

Altres recursos:

A la pàgina de l'assignatura que es troba a Atenea apareixeran els recursos necessaris per l'assignatura, llistats de problemes,

bibliografia, etc.