

240011 - Àlgebra Lineal

Unitat responsable:	240 - ETSEIB - Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona		
Unitat que imparteix:	749 - MAT - Departament de Matemàtiques		
Curs:	2019		
Titulació:	GRAU EN ENGINYERIA DE MATERIALS (Pla 2010). (Unitat docent Obligatòria) GRAU EN ENGINYERIA QUÍMICA (Pla 2010). (Unitat docent Obligatòria) GRAU EN ENGINYERIA EN TECNOLOGIES INDUSTRIALS (Pla 2010). (Unitat docent Obligatòria)		
Crèdits ECTS:	6	Idiomes docència:	Català, Castellà

Professorat

Responsable:	Fernández Sánchez, Jesús Baldomà Barraca, Inmaculada
--------------	---

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 EFICACIÓ 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. APRENTATGE 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.

A les sessions de taller de matemàtiques en horari d'àlgebra es treballarà amb la eina de software matemàtic Matlab / Octave per a introduir mètodes efectius de càlcul de rangs de matrius, resolució de sistemes d'equacions i càlcul de valors i vectors propis.

Els estudiants es distribueixen per grups, cadascun dels quals es divideix en dos subgrups per a les sessions del taller de Matemàtiques (4h).

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Els objectius són els següents:

- i) 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.
- ii) 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.

240011 - Àlgebra Lineal

- iii) Adquisició dels coneixements i principis bàsics sobre la geometria dels espais vectorials.
- iv) Comprensió del paper que juguen les aplicacions lineals en el context dels espais vectorials i la seva relació amb el l'àlgebra matricial.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 150h	Hores grup gran:	56h	37.33%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	4h	2.67%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	90h	60.00%

240011 - Àlgebra Lineal

Continguts

UNITAT 1: ESTRUCTURES ALGEBRAIQUES	Dedicació: 45h Grup gran/Teoria: 14h Grup petit/Laboratori: 1h Aprenentatge autònom: 30h
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	
UNITAT 2: ESPAIS VECTORIALS I APLICACIONS LINEALS	Dedicació: 48h Grup gran/Teoria: 16h Grup petit/Laboratori: 2h Aprenentatge autònom: 30h
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.	
UNITAT 3: REDUCCIÓ D'APLICACIONS LINEALS	Dedicació: 30h Grup gran/Teoria: 14h Grup petit/Laboratori: 1h Aprenentatge autònom: 15h
Descripció: DIAGONALITZACIÓ: subespais invariants; vectors i valors propis; exemples i aplicacions; matrius diagonalitzables; càlcul de valors i vectors propis, polinomi característic, multiplicitat algebraica i geomètrica; criteri de diagonalització, casos particulars (valors propis diferents, simètriques, circulants...); càlcul de valors i vectors propis usant Matlab / Octave; aplicacions Matrius NO DIAGONALITZABLES: forma canònica de Jordan, bases de Jordan en dimensió baixa.	

240011 - Àlgebra Lineal

UNITAT 4: APLICACIÓ DE L'ÀLGEBRA LINEAL A LA RESOLUCIÓ DE SISTEMES LINEALS DISCRETS	Dedicació: 27h Grup gran/Teoria: 11h Grup petit/Laboratori: 15h Aprenentatge autònom: 1h
Descripció: EQUACIONS EN DIFERÈNCIES: EED lineals homogènies; resolució pel polinomi característic; exemples (Fibonacci, oscil·lacions dels preus,...). SISTEMES DINÀMICS DISCRETS: resolució per les potències de la matriu del sistema; càlcul en el cas diagonalitzable; propietats dinàmiques (valor propi dominant, comportament asimptòtic, punts d'equilibri, estabilitat,...); exemples i aplicacions: models poblacionals, models presa/depredador, índex d'accessibilitat dels nusos d'una xarxa,..).	

Planificació d'activitats

TALLER de Matemàtiques	Dedicació: 10h Grup petit/Laboratori: 10h
Descripció: Introducció al Matlab, introducció de vectors i matrius, manipulació simbòlica, polinomis, zeros de polinomis, resolució de sistemes d'equacions lineals. Obtenció de valors i vectors propis. Material de suport: Enunciats de les pràctiques	

Sistema de qualificació

L'avaluació constarà de tres proves:

- 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:

$$NF = \max(10\% ET + 30\% EP + 60\% EF, 10\% ET + 90\% EF)$$

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:

$$NF = 10\% ET + 90\% ER$$

on ER és la nota obtinguda al examen de reavaluació i ET és la nota corresponent al Taller de matemàtiques.

Normes de realització de les activitats

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.

240011 - Àlgebra Lineal

Bibliografia

Bàsica:

Friedberg, S., Insel, A., Spence, L.. Linear algebra . 2a ed. Prentice Hall, 1989. ISBN 9789702609063.

Quarteroni, A. ; Saleri, F. Cálculo Científico con Matlab y Octave [en línia]. Milano: Springer, 2006 [Consulta: 05/04/2017]. Disponible a: <<http://dx.doi.org/10.1007/978-88-470-0718-5>>. ISBN 9788847005037.

García Planas, María Isabel. Álgebra Lineal. Problemas resueltos. Barcelona: Iniciativa Digital Politécnica, 1993. ISBN 9788476532959.

Poole, David. Linear algebra : a modern introduction. 3rd ed. Melbourne: Brooks/Cole/Cengage Learning, 2011. ISBN 9780538735445.

Complementària:

García Planas, María Isabel ; Domínguez García, José Luis. Introducción a la teoría de matrices positivas. Aplicaciones [en línia]. Barcelona: Iniciativa Digital Politécnica, 2013 [Consulta: 30/07/2014]. Disponible a: <<http://hdl.handle.net/2099.3/36581>>. ISBN 9788476539668.

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.