

Coordinación y Guía Docente de la asignatura **ÁLGEBRA LINEAL**

Tasques realitzades:

- a) Preparació programa i programació,
- b) Preparació material docent (llibres, apunts, llistes de problemes, preparació del projecte PBL)
- c) Introducció a Atenea del material docent i configuració de la pàgina (portafoli del professor)
- d) Introducció de la competència transversal Sostenibilitat i compromís social
- e) Introducció de metodologies actives el PBL a través del e-portafolio i avaluació per e-rúbriques implementades en atenea creades per mi mateixa per a cada treball. Els alumnes disposen d'ella des de l'inici de curs
- f) creació de la web d'ajut al estudiant per la realització del PBL

<https://algebralinealsostenibilitat.wordpress.com/>

240011 - Àlgebra Lineal

Unitat responsable: 240 - ETSEIB - Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona
Unitat que imparteix: 749 - MAT - Departament de Matemàtiques
Curs: 2016
Titulació: GRAU EN ENGINYERIA DE MATERIALS (Pla 2010). (Unitat docent Obligatòria)
GRAU EN ENGINYERIA EN TECNOLOGIES INDUSTRIALS (Pla 2010). (Unitat docent Obligatòria)
GRAU EN ENGINYERIA QUÍMICA (Pla 2010). (Unitat docent Obligatòria)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català, Castellà

Professorat

Responsable: Garcia Planas, Maria Isabel

Altres:

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

1. 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.

02 SCS. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL: Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; habilitat per usar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.

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 d'àlgebra es treballarà amb la eina de software matemàtic Matlab i/o Octave per a introduir mètodes efectius de càlcul de rangs de matrius, resolució de sistemes d'equacions i càlcul de valors i vectors propis.

A les sessions d'activitats dirigides es treballarà la mostra de treballs mitjançant el e-portafoli.

Els estudiants es distribueixen per grups (54 hores presencials, 24h de teoria, 24h de problemes, 6h d'activitats dirigides), cadascun dels quals es divideix en dos subgrups per a les sessions de taller de Àlgebra (6h presencials).

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

240011 - Àlgebra Lineal

Els objectius són els següents:

- i) Proporcionar un tractament comprensiu de la Teoria de Matrius requerides 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. En aquest sentit es mostren aplicacions de la teoria de matrius a diferents camps tals com cadenes de Markov, models econòmics, anàlisi numèric entre d'altres.
- 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

<p>UNITAT 1: Estructures algebraiques</p>	<p>Dedicació: 45h</p> <p>Grup gran: 4h Grup mitjà: 6h Grup petit: 2h Activitats dirigides: 2h Aprentatge autònom: 31h</p>
<p>Descripció:</p> <p>NOMBRES COMPLEXOS: formes binòmica i exponencial; operacions; aplicació als corrents alterns (fasors, impedància, potència reactiva).</p> <p>POLINOMIS I FRACCIONS RACIONALS: arrels; fórmula de Taylor; factorització en polinomis primers; descomposició d'un fracció racional en fraccions simples; aplicacions (primitives, antitransformada de Laplace, Z,...).</p> <p>MATRIUS i DETERMINANTS: operacions i tipus particulars de matrius; determinant d'una matriu quadrada (propietats elementals, càlcul); rang d'una matriu; aplicacions als sistemes Lineals de Control (controlabilitat, índex de controlabilitat,...).</p> <p>SISTEMES D'EQUACIONS: compatible/incompatible, determinat/indeterminat; resolució (Gauss, Rouché-Frobenius, Cramer); exemples i aplicacions (lleis de Kirchoff, fluxos en xarxes, models de dieta, model reticular per la distribució de la temperatura, model econòmic de Leontief,...); inversió de matrius; resolució amb Matlab (descomposició LU,...).</p>	
<p>UNITAT 2: ESPAIS VECTORIALS I APLICACIONS LINEALS</p>	<p>Dedicació: 45h</p> <p>Grup gran: 8h Grup mitjà: 6h Grup petit: 2h Activitats dirigides: 2h Aprentatge autònom: 27h</p>
<p>Descripció:</p> <p>ESPAIS VECTORIALS: definició; exemples (magnituds físiques vectorials, magnituds elèctriques, vibracions, models demogràfics per cohorts,...); bases, coordenades, dimensió; representació matricial d'un vector i d'una família de vectors, el seu rang; canvis de coordenades, matriu de canvi de base; exemples i aplicacions (codis de colors, xarxes cristal·logràfiques, diagrames geològics ternaris,...). SUBESPAIS VECTORIALS: bases adaptades; subespais definits per equacions i per generadors; aplicació a l'anàlisi de circuits (corrents de malla, tensions de nus); intersecció i suma de subespais, suma directa; aplicació a Sistemes Lineals de Control (estats assolibles segons els controls disponibles).</p> <p>PRODUCTE ESCALAR ORDINARI: definició, bases ortonormals</p> <p>APLICACIONS LINEALS: definició i determinació; matriu d'una aplicació lineal; canvi de base; rang i determinant; nucli i Imatge; aplicació a Sistemes Lineals de Control (matriu de controlabilitat d'observabilitat, descomposició de Kalman); injectivitat, exhaustivitat i bijectivitat; isomorfismes.</p>	

240011 - Àlgebra Lineal

UNITAT 3: REDUCCIÓ D'APLICACIONS LINEALS	Dedicació: 30h Grup gran: 8h Grup mitjà: 4h Grup petit: 2h Activitats dirigides: 1h Aprenentatge autònom: 15h
---	--

Descripció:

DIAGONALITZACIÓ: subespais invariants; vectors i valors propis; exemples i aplicacions (el cercador Google, modes propis de vibració, direccions principals de tensió/deformació, eixos principals d'inèrcia, distribucions estacionàries en sistemes discrets, pols d'un sistema lineal de control,...); 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 (tensor d'inèrcia, tensors tensió i deformació, matrius d'acoblament magnètic, ...); determinació dels signes dels valors propis de matrius simètriques; aplicacions (determinació d'extrems relatius, classificació de còniques,...); càlcul de valors i vectors propis usant Matlab i/o Octave;

MATRIUS NO DIAGONALITZABLES: forma canònica de Jordan, bases de Jordan.

UNITAT 4: APLICACIÓ DE L'ÀLGEBRA LINEAL A LA RESOLUCIÓ DE SISTEMES LINEALS DISCRETS	Dedicació: 30h Grup gran: 4h Grup mitjà: 9h Grup petit: 0h Activitats dirigides: 1h Aprenentatge autònom: 16h
--	--

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,...).

240011 - Àlgebra Lineal

Planificació d'activitats

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

Sistema de qualificació

L'avaluació constarà de quatre notes obtingudes de:

- Una prova parcial a mig quadrimestre (EP), en la data que determini l'Escola.
- Una prova sobre el Taller d'Àlgebra (ET), que es realitzarà en l'horari del Taller.
- Control de les activitats dirigides (e-portafoli) (AD)
- L'examen final (EF), en la data que fixi l'Escola.

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

$$NF = 20\% AD + 10\% ET + 30\% EP + 40\% EF$$

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

$$NF = 20\% AD + 10\% ET + 70\% ER$$

on ER és la nota obtinguda al examen de reavaluació

Les notes de AD i ET seràn les obtingudes per l'alumne durant el curs

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:

Lay, David C. Àlgebra Lineal y sus aplicaciones. 3a ed. México: Pearson Educación, 2007. ISBN 9789702609063.

Quarteroni, A. ; Saleri, F. Cálculo Científico con Matlab y Octave. Milano: Springer, 2006. ISBN 9788847005037.

Garcia Planas, Maria Isabel ; Tarragina Romero, Sonia. Herramientas de álgebra lineal y matricial para la ingeniería. Barcelona: Les autores, 2014. ISBN 8460996115.

Garcia Planas, Maria Isabel ; Magret Planas, Maria dels Dolors. Eines d'Àlgebra Lineal i Matricial per a Enginyers. Barcelona: Les autores, 2014. ISBN 8460920216.

Garcia Planas, Maria Isabel. Álgebra Lineal. Problemas resueltos. Barcelona: Iniciativa Digital Politècnica, 1993. ISBN 9788476532959.

Complementària:

Garcia Planas, Maria Isabel ; Dominguez Garcia, José Luis. Introducción a la teoría de matrices positivas. Aplicaciones [en línea]. Barcelona: Iniciativa Digital Politècnica, 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 hi ha recursos com per exemple llistat de problemes, amb les resolucions; recopilació d'exàmens anteriors, amb les resolucions.

e-Portafoli docent del professor