



## Teaching Guide

Identifying Data					2017/18
Subject (*)	Linear Algebra	Code	730G03006		
Study programme	Grao en Enxeñaría Mecánica				
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
Graduate	2nd four-month period	First	FB	6	
Language	SpanishGalician				
Teaching method	Face-to-face				
Prerequisites					
Department	Matemáticas				
Coordinador	Díaz Díaz, Ana María	E-mail	ana.ddiaz@udc.es		
Lecturers	Anton Nacimiento, Jose Augusto Cardenal Carro, Jesus Deibe Díaz, Álvaro Díaz Díaz, Ana María	E-mail	jose.augusto.anton@udc.es jesus.cardenal@udc.es alvaro.deibe@udc.es ana.ddiaz@udc.es		
Web	www.udc.es				
General description	A Alxebra Liñal proporciona ferramentas matemáticas básicas para o traballo do enxeñeiro industrial				

## Study programme competences / results

Code	Study programme competences / results
A1	Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan formularse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.
B1	Que os estudantes demostren posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral e adoita encontrarse a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo
B2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
B5	Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprenderen estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B6	Ser capaz de concibir, deseñar ou poñer en práctica e adoptar un proceso substancial de investigación con rigor científico para resolver calquera problema formulado, así como de comunicar as súas conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan? a un público tanto especializados como leigo dun xeito claro e sen ambigüidades
B7	Ser capaz de realizar unha análise crítica, avaliación e síntese de ideas novas e complexas
C1	Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.
C4	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.
C5	Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.

## Learning outcomes

Learning outcomes	Study programme competences / results		
Resuelve problemas matemáticos que se pueden plantear en Ingeniería.	A1	B1 B2 B6	C1 C4
Ten aptitude para aplicar os coñecementos adquiridos de Álgebra Lineal.	A1	B2 B6 B7	C1



Posúe habilidades propias do pensamento científico matemático, que lle permiten preguntar e responder a determinadas cuestións matemáticas.	A1	B5 B7	C4 C5
---	----	----------	----------

Contents	
Topic	Sub-topic
Os bloques ou temas seguintes desenvolven os contidos establecidos na ficha da Memoria de Verificación	Matrices e Determinantes. Sistemas de Ecuacións Lineales. Métodos de Resolución de Sistemas de Ecuacións Lineais. Espazos Vectoriais. Aplicacións Lineais. Valores e Vectores Propios e diagonalización. Producto Escalar e ortogonalización. Transformacións Unitarias. Formas Cuadráticas.
1. MATRICES E DETERMINANTES	Introdución. Matrices: definicións previas. Operacións con matrices. Matrices regulares: a matriz inversa. Matrices elementais. Equivalencia matricial. Matrices especiais. Inversas dunha matriz. A ecuación matricial lineal $Ax = b$ . Matrices particionadas. Operacións con matrices particionadas. Aplicación: Ecuacións de fluxo. Determinantes. Propiedades. Cálculo efectivo de determinantes. Determinantes especiais. Regra de Laplace. Aplicación: Interpolación polinomial. Cálculo matricial en MATLAB.
2. SISTEMAS DE ECUACIÓNS LINEAIS	Introdución. Operacións elementais. A forma normal graduada por filas. Sistemas de ecuacións lineais. Sistemas homogéneos. A solución xeral de $Ax=b$ . O proceso de eliminación Gaussiana : Métodos de Gauss e de Gauss Jordan. Cálculo das inversas dunha matriz. Factorización LU da : Outras factorizacións. Obtención da solución xeral de $AX =B$ . Álgebra matricial numérica: pivotamiento parcial e total, conta do número de operacións. Aplicación: Cálculo de desprazamentos nunha estrutura.
3. ESPAZOS VECTORIALES	Introdución. Espazos vectoriais: Propiedades. Subespacios xerados. Dependencia e independencia lineal. Bases e dimensión. Cambios de base. Suma e intersección de subespacios. Subespacios complementarios. Ecuacións paramétricas e implícitas.
4. APLICACIÓNS LINEAIS	Aplicacións lineais: Propiedades. Matriz dunha aplicación lineal. Núcleo e imaxe. Rango dunha aplicación lineal. Isomorfismos. Cambios de base. Transformacións lineais. Proxeccións. Aplicación: Problema de análise dimensional.
5. VALORES E VECTORES PROPIOS	Introdución. Valores e vectores propios da e a súa obtención. Estudo particular da ecuación característica. Multiplicidades algebraica e xeométrica. Matrices diagonalizables. Matrices semellantes. Polinomios nunha matriz A. Teorema de Cayley Hamilton. Polinomio mínimo. Círculos de Gerschgorin.
6. A FORMA CANÓNICA DE JORDAN.	Introdución. Vectores propios xeneralizados. Obtención dunha base de Jordan. Polinomio mínimo dun vector. Aplicación ás funcións de matrices.
7. ORTOGONALIDAD NOS ESPAZOS REAIS. ESPAZOS CON PRODUTO ESCALAR.	Introdución. Produto escalar real e norma inducida. Ortogonalidad e complemento ortogonal. Bases ortonormales. Matrices ortogonales. Os subespacios fundamentais de A. Método de Gram Schmidt. A factorización QR de A. Proxección ortogonal sobre $R(A)$ : Matrices de proxección ortogonal e de Householder. As ecuacións normais. Valores e vectores singulares de A. Descomposición en valor singular de A. A pseudo inversa da e a súa aplicación ao problema de mínimos cadrados. Aplicación: Axuste por mínimos cadrados.



8. TRANSFORMACIÓNS UNITARIAS	Introdución. Diagonalización mediante matrices unitarias. Diagonalización unitaria de matrices hermiticas. Aplicación á descomposición en valor singular. Descomposición QR de A. Aplicación ao problema de mínimos cadrados. Matrices de simetría de Householder. Descomposición QR polo método de Gram- Schmidt.
9. FORMAS CUADRÁTICAS REAIS	Introdución. Formas cuadráticas. Formas hermiticas. Diagonalización polo método de Gauss. Formas definidas. Diagonalización mediante unha matriz ortogonal. Redución a suma de cadrados: método de Lagrange. Operacións elementais e formas cuadráticas reais. Índice, rango e signatura: Lei de inercia de Sylvester. Diagonalización simultánea de dúas formas cuadráticas. O problema xeneralizado $Ax = Bx$ de valores e vectores propios. Aplicación: Obtención de máximos e mínimos
10. CÓNICAS E CUÁDRICAS	Cónicas. Definición. Clasificación. Cuádricas: definición, clasificación.

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student's personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	A1 B1 B5 C4 C5	15	15	30
Problem solving	A1 B2 C1 C4	30	45	75
Supervised projects	A1 B6 B7 C1	10	26	36
Objective test	A1 B2 C4	8	0	8
Personalized attention		1	0	1

(\*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies	
Methodologies	Description
Guest lecture / keynote speech	Exposición oral complementada co uso de medios audiovisuais e a introdución de algunhas preguntas dirixidas aos estudantes, coa finalidade de transmitir coñecementos e facilitar a aprendizaxe da Álgebra Liñal
Problem solving	Técnica mediante a que se ten que resolver distintos tipos de problemas relacionados coa asignatura, a partir dos coñecementos que se traballaron, que pode ter máis dunha posible solución.
Supervised projects	Metodoloxía deseñada para promover a aprendizaxe autónoma dos estudantes, baixo a tutela do profesor.
Objective test	Proba escrita utilizada para a avaliación da aprendizaxe, cuxo trazo distintivo é a posibilidade de determinar se as respostas dadas son ou non correctas. Constitúe un instrumento de medida, elaborado rigorosamente, que permite avaliar coñecementos, capacidades, destrezas, rendemento, aptitudes, actitudes, intelixencia, etc. É de aplicación tanto para a avaliación diagnóstica, formativa como sumativa.

Personalized attention	
Methodologies	Description
Guest lecture / keynote speech Problem solving Supervised projects	Atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe.

Assessment			
Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Objective test	A1 B2 C4	Consistirá nun exame escrito de cinco ou mais problemas de aplicación	70
Supervised projects	A1 B6 B7 C1	Exercicios que se deberán entregar durante o curso. Tamén se poden incluír prácticas de ordenador.	30
Others		Presentación de traballos personales	



## Assessment comments

A avaliación por medio de distintas probas obxectivas concretarase para cada un dos grupos A, B.

O alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa de exención de asistencia poderá optar o 100% da nota mediante a realización das probas obxectivas que se concreten durante o curso.

## Sources of information

<b>Basic</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Rojo, Jesús (2000). Álgebra Lineal. McGrawHill</li><li>- Merino, Luis (2006). Álgebra lineal. Thomson</li><li>- Burgos, Juan de (2000). Álgebra Lineal. McGrawhill</li></ul>
<b>Complementary</b>	Â

## Recommendations

### Subjects that it is recommended to have taken before

### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

### Subjects that continue the syllabus

### Other comments

(\*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.