



| Guía Docente          |  |                    |                         |          |
|-----------------------|--|--------------------|-------------------------|----------|
| Datos Identificativos |  |                    |                         | 2020/21  |
| Asignatura (*)        | Álgebra  | Código             | 632G01001               |          |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría de Obras Públicas  |                    |                         |          |
| Descritores           |  |                    |                         |          |
| Ciclo                 | Período  | Curso              | Tipo                    | Créditos |
| Grao                  | Anual  | Primeiro           | Formación básica        | 9        |
| Idioma                | Castelán   |                    |                         |          |
| Modalidade docente    | Presencial   |                    |                         |          |
| Prerrequisitos        |  |                    |                         |          |
| Departamento          | Matemáticas  |                    |                         |          |
| Coordinación          | Taboada Vazquez, Raquel  | Correo electrónico | raquel.taboada@udc.es   |          |
| Profesorado           | Dominguez Perez, Xabier E.   | Correo electrónico | xabier.dominguez@udc.es |          |
|                       | Taboada Vazquez, Raquel  |                    | raquel.taboada@udc.es   |          |
| Web                   |  |                    |                         |          |
| Descrición xeral      | Na materia de Álgebra deséxase que os estudantes adquiran unha serie de coñecementos matemáticos que lles permitan obter unha base sólida sobre a que construír os coñecementos de moitas outras materias. |                    |                         |          |



|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <b>Plan de continxencia</b> | <p>1. Modificacións nos contidos: Non se realizarán cambios</p> <p>2. Metodoloxías</p> <p>*Metodoloxías docentes que se manteñen<br/>Mantéñense todas as metodoloxías.<br/>Tanto as sesións maxistras como as de resolución de problemas realizaranse con metodoloxías similares ás utilizadas presencialmente pero online, e no horario que ten a materia asignado no calendario da Escola. As titorías realízanse preferentemente a través de Microsoft Teams. O material audiovisual adicional xerado estará dispoñible para os estudantes a través do Moodle da materia. As probas curtas e os problemas con entrega que se teñen en conta para a avaliación continua, así como a proba de MATLAB e os exames parciais e finais realizaranse a través da plataforma Moodle, co apoio do Teams.</p> <p>*Metodoloxías docentes que se modifican: Ningunha</p> <p>3. Mecanismos de atención personalizada ao alumnado</p> <p>? Correo electrónico: diariamente. Para facer consultas, resolver dúbidas e solicitar reunións a través de Teams.</p> <p>? Moodle: diariamente. Crearase o ?Foro de consultas, dudas y sugerencias?</p> <p>? Teams: diariamente para titorías individuais.</p> <p>4. Modificacións na avaliación: o sistema de avaliación non se modificará.</p> <p>*Observacións de avaliación:<br/>En cada oportunidade a nota final obtida será a máxima de:<br/>a) (nota do exame (ou exames)) x 0'7+ (nota de MATLAB) x 0'05 + (nota de curso) x 0'25.<br/>A nota de curso calcúlase a partir da nota das probas (50%) e da nota de problemas (50%).<br/>Para que se teña en conta esta nota é necesario asistir polo menos a un 80% das clases de problemas. Rexistrarse a asistencia ás clases de problemas aínda que estas sexan virtuais (a través de Teams) .<br/>A peor nota tanto de probas coma de prácticas non se terá en conta para a nota final (en caso de faltar a unha proba ou non entregar un problema, descartarase o cero que iso supoñería).<br/>b) (nota do exame (ou exames)) x 0'95 + (nota de MATLAB) x 0'05.<br/>Para aprobar a materia a nota final deberá ser maior ou igual a 5.</p> <p>5. Modificacións da bibliografía ou webgrafía<br/>Non se contemplan cambios.</p> |
|-----------------------------|---|

| Competencias do título |   |
|------------------------|---|
| Código                 | Competencias do título  |
| A1                     | Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización. |
| A2                     | Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.  |
| B1                     | Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio |



|     |   |
|-----|---|
| B2  | Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio |
| B3  | Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética                              |
| B4  | Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado   |
| B5  | Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía  |
| B6  | Aprender a aprender.  |
| B7  | Resolver problemas de forma efectiva.   |
| B8  | Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.  |
| B9  | Trabajar de forma autónoma con iniciativa.  |
| B12 | Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo.  |
| B15 | Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de la vida.   |
| B18 | Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con que deben enfrentarse.  |
| B20 | Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.   |
| C3  | Aprovechamiento e incorporación de las nuevas tecnologías   |
| C7  | Apreciación de la diversidad.   |
| C8  | Facilidad para la integración en equipos multidisciplinares.  |
| C10 | Capacidad de análisis, síntesis y estructuración de la información y las ideas.   |
| C11 | Claridad en la formulación de hipótesis.  |
| C12 | Capacidad de abstracción.   |
| C13 | Capacidad de trabajo personal, organizado y planificado.  |
| C15 | Capacidad de enfrentarse a situaciones nuevas.  |
| C16 | Habilidades comunicativas y claridad de exposición oral y escrita.  |
| C18 | Capacidad para aplicar conocimientos básicos en el aprendizaje de conocimientos tecnológicos y en su puesta en práctica   |

| Resultados da aprendizaxe   |   |                      |                                 |
|---|---|----------------------|---------------------------------|
| Resultados de aprendizaxe   | Competencias do título  |                      |                                 |
|   | Coñecer, entender e saber aplicar a teoría elemental de álgebra lineal necesaria na enxeñaría de obras públicas e, en particular, para outras materias. | A1                   | B1<br>B2<br>B5<br>B6<br>B18     |
| Resolver e formular problemas de álgebra lineal.  | A1  | B3<br>B7<br>B8<br>B9 | C10<br>C11<br>C12<br>C13<br>C15 |
| Manexar a ferramenta MATLAB e coñecer as súas aplicacións para resolver problemas de álgebra lineal | A1<br>A2  | B7<br>B8<br>B15      | C3<br>C18                       |
| Ser capaz de manexar e comprender a notación matemática básica. Expresarse con rigurosidade         | A1  | B4<br>B12            | C8<br>C11<br>C12<br>C16         |



|  |    |           |                   |
|--|----|-----------|-------------------|
| Utilizar as técnicas básicas de razoamento lóxico-matemático | A1 | B8        | C10<br>C11<br>C12 |
| Desenvolver a capacidade de análise e o pensamento crítico.  | A1 | B8<br>B20 | C7<br>C10         |

| Contidos                           |  |
|------------------------------------|--|
| Temas                              | Subtemas   |
| I. Preliminares                    | I.1 Conxuntos<br>I.2 Conxuntos numéricos<br>I.3 Aplicacións  |
| II. Matrices e determinantes       | II.1 Primeiras definicións<br>II.2 Operacións con matrices<br>II.3 Operacións elementais de fila e columna. Formas escalonadas<br>II.4 Sistemas de ecuacións lineais<br>II.5 Inversa dunha matriz: propiedades e cálculo<br>II.6 Rango dunha matriz<br>II.7 Definición de determinante<br>II.8 Desenvolvemento por adxuntos<br>II.9 Cálculo efectivo dun determinante.<br>II.10 Determinantes de produtos, matrices inversas, matrices traspostas. |
| III. Espazos vectoriais            | III.1 Espazos $R^n$ : Subespazos<br>III.2 Combinacións lineais. Subespazo xerado<br>III.3 Independencia lineal<br>III.4 Espazos vectoriais.<br>III.5 Bases. Coordenadas. Dimensión. Cambios de base<br>III.5 Rango dun conxunto de vectores  |
| IV. Aplicacións lineais            | IV.1 Definición de aplicación lineal.<br>IV.2 Representación matricial. Cambio de base<br>IV.3 Composición de aplicacións lineais.<br>IV.4 Núcleo e imaxe<br>IV.5 Isomorfismos<br>IV.6 Endomorfismos   |
| V. Autovalores e autovectores      | V.1 Autovalores e autovectores: definición, cálculo, propiedades.<br>V.2 Multiplicidades alxebrica e xeométrica dun autovalor.<br>V.3 Endomorfismos diagonalizables.<br>V.4 Potencia n-sima dunha matriz diagonalizable por semellanza.  |
| VI. Formas bilineais e cuadráticas | VI.1 Formas bilineais, formas bilineais simétricas e formas cuadráticas.<br>VI.2 Diagonalización dunha forma bilineal simétrica.<br>VI.3 Producto escalar e definicións relacionadas.<br>VI.4 Ortogonalidade.<br>VI.5 Diagonalización ortogonal de matrices simétricas.  |



|                              |   |
|------------------------------|---|
| VII. Xeometría               | <p>VII.1 Definición de plano e espazo afín.</p> <p>VII.2 Sistemas de referencia. Coordenadas dun punto.</p> <p>VII.3 Cambio de sistema de referencia.</p> <p>VII.4 Definición de transformación afín.</p> <p>VII.5 Ecuacións dunha transformación afín.</p> <p>VII.6 Transformacións afíns no plano e no espazo tridimensional.</p> <p>VII.7 Definición de cónica.</p> <p>VII.8 Ecuacións dunha cónica en distintos sistemas de referencia.</p> <p>VII.9 Ecuación reducida dunha cónica.</p> <p>VII.10 Clasificación de cónicas</p> <p>VII.11 Estudo particular de cónicas.</p> <p>VII.12 Cuádricas en forma normal</p> |
| VIII. Introducción a MATLAB. | <p>VIII.1 Comandos básicos de MATLAB.</p> <p>VIII.2 Operacións con matrices.</p> <p>VIII.3 Gráficas en MATLAB.</p> <p>VIII.4 Programación: os scripts e as funcións.</p>  |

| Planificación              |   |                   |   |              |
|----------------------------|---|-------------------|---|--------------|
| Metodoloxías / probas      | Competencias  | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Proba de resposta breve    | A1 B5 B8 C10 C12                                    | 2                 | 8   | 10           |
| Actividades iniciais       | B1 B8 C10 C15                                       | 1                 | 0   | 1            |
| Proba obxectiva            | A1 B3 B6 B8 B7 C10<br>C11 C12 C16                   | 4                 | 16  | 20           |
| Sesión maxistral           | A1 B12 B20 C3 C7<br>C10 C12 C16                     | 40                | 40  | 80           |
| Prácticas a través de TIC  | A1 A2 B15 C3 C18<br>C8                              | 8                 | 4   | 12           |
| Proba de resposta múltiple | A1 B8 C10 C12                                       | 3                 | 12  | 15           |
| Solución de problemas      | A1 B2 B4 B9 B8 B18<br>B7 C10 C11 C12 C13<br>C15 C16 | 43                | 43  | 86           |
| Atención personalizada     |   | 1                 | 0   | 1            |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

| Metodoloxías              |   |
|---------------------------|---|
| Metodoloxías              | Descrición  |
| Proba de resposta breve   | Proba obxectiva dirixida a recordar conceptos básicos da materia de forma concisa.  |
| Actividades iniciais      | Actividades que se levan a cabo antes a fin de coñecer as competencias que posúe o alumnado para o logro dos obxectivos que se queren alcanzar, vinculados a un programa formativo. Con ela preténdese obter información relevante que permita articular a docencia para favorecer aprendizaxes eficaces e significativas, que partan dos saberes previos do alumnado |
| Proba obxectiva           | Proba escrita utilizada para a avaliación da aprendizaxe, cuxo trazo distintivo é a posibilidade de determinar se as respostas dadas son ou non correctas. Permite avaliar coñecementos, capacidades, destrezas, rendemento, etc.   |
| Sesión maxistral          | 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.  |
| Prácticas a través de TIC | Metodoloxía que permite ao alumnado aprender de forma efectiva, a través de actividades de carácter práctico a teoría de Álgebra mediante MATLAB.   |



|                            |   |
|----------------------------|---|
| Proba de resposta múltiple | Proba obxectiva consistente en varias cuestións con 4 posibles respostas das que só unha delas é válida                 |
| Solución de problemas      | Formúlanse unha serie de problemas que o estudante debe resolver a partir dos coñecementos que se traballaron en teoría |

### Atención personalizada

| Metodoloxías                                       | Descrición  |
|--|---|
| Prácticas a través de TIC<br>Solución de problemas | <p>Para aprender a resolver os problemas propostos é importante consultar co profesor os avances que se vaian realizando progresivamente para ofrecer as orientacións necesarias en cada caso.</p> <p>Os/as estudantes a tempo parcial teñen á súa disposición na plataforma Moodle tanto as presentacións da parte teórica como as prácticas que se resolven nas clases de problemas. Os profesores da materia, en horario de titorías, resolverán todas as dúbidas que lles xurdan ao traballar cos materiais anteriormente mencionados. Este tipo de estudantes poderá superar a materia sen realizar as probas de cada tema nin entregar os problemas propostos, unicamente deberán realizar o exame e a proba de MATLAB.</p> |

### Avaliación

| Metodoloxías               | Competencias  | Descrición  | Cualificación |
|----------------------------|---|---|---------------|
| Prácticas a través de TIC  | A1 A2 B15 C3 C18<br>C8                              | Pequena proba ó rematar as prácticas  | 5             |
| Proba de resposta breve    | A1 B5 B8 C10 C12                                    | Proba obxectiva dirixida a recordar conceptos básicos da materia de forma concisa.  | 20            |
| Proba de resposta múltiple | A1 B8 C10 C12                                       | Proba obxectiva consistente en varias cuestións con 4 posibles respostas das que só unha delas é válida que se realizarán ó rematar cada tema   | 12.5          |
| Proba obxectiva            | A1 B3 B6 B8 B7 C10<br>C11 C12 C16                   | Proba escrita utilizada para a avaliación da aprendizaxe, cuxo trazo distintivo é a posibilidade de determinar se as respostas dadas son ou non correctas. Permite avaliar coñecementos, capacidades, destrezas, rendemento, etc. | 50            |
| Solución de problemas      | A1 B2 B4 B9 B8 B18<br>B7 C10 C11 C12 C13<br>C15 C16 | Formúlanse unha serie de problemas que o estudante debe resolver a partir dos coñecementos que se traballaron en teoría   | 12.5          |

### Observacións avaliación

Exames teórico-prácticos: realizarase unha proba parcial ao finalizar o primeiro cuadrimestre. Os/as alumnos/as que obteñan un mínimo de 3'5 puntos sobre 10 nesta proba, poderán elixir, no exame de xuño, entre examinarse unicamente da materia do segundo cuadrimestre (compensando a nota e debendo superar tamén os 3'5 puntos sobre 10) ou ben examinarse de todos os contidos da materia. Para aqueles estudantes que volvan examinarse en xuño da materia do primeiro cuadrimestre, tomarase a nota maior das dúas obtidas. Ademais na oportunidade de xullo haberá outro exame final. Tanto na oportunidade de xuño, como na de xullo para superar a materia é necesario obter polo menos un 3'5 en cada unha das partes correspondentes aos dous cuadrimestres en que se divide o curso. MATLAB:

realizarase unha proba de MATLAB ao finalizar as clases dedicadas a esta ferramenta informática. Esta nota representa 0'5 puntos sobre 10. Probas: ao termo de cada tema realizarase unha proba/test voluntario de carácter teórico. Problemas: en cada tema propóranse un ou varios problemas para resolver na aula. En cada oportunidade a nota final obtida será a máxima de:

a) (nota do exame (ou exames)) x 0'7 + (nota de MATLAB) x 0'05 + (nota de curso) x 0'25.

A nota de curso calcúlase a partir da nota das probas (50%) e da nota de problemas (50%).

Para que se teña en conta esta nota é necesario asistir polo menos a un 80% das clases de problemas. A peor nota tanto de probas coma de prácticas non se terá en conta para a nota final (en caso de faltar a unha proba ou non entregar un problema, descartarase o cero que iso supoñería).

b) (nota do exame (ou exames)) x 0'95 + (nota de MATLAB) x 0'05.

Para aprobar a materia a nota final deberá ser maior ou igual a 5.



## Fontes de información

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <b>Bibliografía básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hernández, E. et al. (2012). Álgebra lineal y geometría. Pearson</li> <li>- Martín Ordóñez, P. et al. (2014). Álgebra lineal para ingenieros . Delta Publicaciones</li> <li>- Merino González, L. M., Santos Aláez, E. (2006). Álgebra lineal con métodos elementales. Thomson</li> <li>- Williams, G. (2001). Álgebra lineal con aplicaciones. McGraw-Hill</li> <li>- García Cabello, J. (2005). Álgebra lineal. Sus aplicaciones en economía, ingeniería y otras ciencias. Delta Publicaciones</li> <li>- de la Villa, A. (2010 (4ª Ed.)). Problemas de álgebra. CLAGSA</li> <li>- Benavent, R. (2010). Cuestiones sobre álgebra lineal. Paraninfo</li> <li>- Baro González, E., Tomeo Perucha, V. (2014). Introducción al álgebra lineal. Garceta</li> <li>- Grossman, S. I., Flores Godoy, J. J. (2012). Álgebra lineal. McGraw-Hill</li> <li>- Sanz Álvaro, P., Vázquez Hernández, F. J. (2013). Álgebra lineal : 450 cuestiones y problemas resueltos.. Garceta</li> <li>- Pelayo Melero, I. M., Rubio Montaner, F. (2008). Álgebra Lineal Básica para Ingeniería Civil. Ediciones UPC</li> <li>- Pratap, R. (2010). Getting started with MATLAB. Oxford University Press</li> <li>- Guillem Borrell i Nogueras (2016). Introducción a Matlab y Octave.<br/><a href="http://matlabyoctave.appspot.com/tutorial/IntroduccionaMatlab.pdf">http://matlabyoctave.appspot.com/tutorial/IntroduccionaMatlab.pdf</a>.</li> <li>- Guillem Borrell i Nogueras (2016). Matemáticas en Ingeniería con Matlab y Octave.<br/><a href="http://matlabyoctave.appspot.com/iimyo2.pdf">http://matlabyoctave.appspot.com/iimyo2.pdf</a>.</li> </ul> |
| <b>Bibliografía complementaria</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Burgos, J. de (2007). Álgebra lineal: 80 problemas útiles. García Maroto</li> <li>- Burgos, J. de (2007). Fundamentos de Álgebra: 65 problemas útiles. García Maroto</li> <li>- Lazo, A. (2008). álgebra preuniversitaria. Limusa</li> </ul>  |

## Recomendacións

**Materias que se recomenda ter cursado previamente**

**Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Cálculo/632G01002

**Materias que continúan o temario**

**Observacións**

(\*A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías