



Guía docente				
Datos Identificativos				2020/21
Asignatura (*)	Álgebra Lineal	Código	614G02001	
Titulación	Grao en Ciencia e Enxeñaría de Datos			
Descriptorios				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Grado	1º cuatrimestre	Primero	Formación básica	6
Idioma	Castellano			
Modalidad docente	Híbrida			
Prerrequisitos				
Departamento	Ciencias da Computación e Tecnoloxías da Información			
Coordinador/a	Vieites Rodriguez, Ana Maria	Correo electrónico	ana.vieites@udc.es	
Profesorado	Costoya Ramos, Maria Cristina	Correo electrónico	cristina.costoya@udc.es	
	Vieites Rodriguez, Ana Maria		ana.vieites@udc.es	
Web	campusvirtual.udc.es/moodle			
Descripción general	<p>La asignatura de Álgebra Lineal es una asignatura cuatrimestral que se imparte en el primer cuatrimestre del primer curso de la titulación de Grado en Ciencia e Ingeniería de Datos. Es una asignatura del módulo de Formación Básica. En esta asignatura se deben adquirir hábitos relacionados con la capacidad de abstracción y rigor necesarios para un profesional en el ámbito del conocimiento del análisis y de gestión de datos. Los conceptos que se estudian son básicos para el desarrollo de otras asignaturas más específicas de la titulación; por ejemplo, Diseño y Análisis de Algoritmos, Procesamiento de Imagen, Vídeo y Audio, Modelado de Bases de Datos, Aprendizaje Automático, etc.</p> <p>El carácter de los estudios y las necesidades de formación de los estudiantes del Grado en Ciencia e Ingeniería de Datos aconseja un enfoque computacional del álgebra lineal, por ello, se pondrá especial énfasis en los conceptos de álgebra que se emplean en teoría de matrices, destacando el enfoque algorítmico en los métodos.</p>			



## Plan de contingencia

### 1. Modificaciones en los contenidos

Los contenidos no se modificarán a no ser que, por motivos de falta de tiempo, estos tengan que ser reducidos; en este caso los alumnos serán informados a través de las plataformas oficiales (Moodle, Teams).

#### 2. Metodologías

\*Metodologías docentes que se mantienen

Sesión magistral: A través de las plataformas virtuales de la Universidad, el alumno sigue con acceso a las notas elaboradas para a las clases teóricas presenciales.

Prácticas de laboratorio: El boletín de ejercicios propuestos, sigue accesible en Moodle.

Aprendizaje colaborativa: La falta de la presencialidad, el alumno puede formular las dudas sobre los conceptos y los ejercicios a través de las plataformas Teams y Moodle.

\*Metodologías docentes que se modifican

Sesión magistral: Hay clases teóricas asíncronas (vía Moodle el alumno tiene acceso a vídeos explicativos sobre los conceptos mas complicados de la materia, seguidos de boletines complementarios de ejercicios donde el alumno trabaja ejemplos similares a los de los venidlos) y síncronas (a través de la plataforma Teams; proporcionándose, al final de cada sesión, las notas de la pizarra virtual en pdf).

Prueba objetiva: Aunque se mantiene, su valor se reduce al 50%, eliminándose la puntuación mínima y se realizará a través de las plataformas virtuales de la universidad.

Prácticas de laboratorio: Las clases prácticas son síncronas y asíncronas (los alumnos que no asisten tienen acceso a ellas a través de la plataforma Teams). Los boletines de ejercicios propuestos incluyen todas las soluciones detalladas. Las pruebas pruebas relativas a las prácticas se realizan online.

\* Metodologías que aparecen:

Pruebas mixtas a través de las TIC: Como apoyo a las otras metodologías docentes. Su valor es el 20% de la nota total de la materia.

### 3. Mecanismos de atención personalizada al alumnado

Todos los grupos tienen atención semanal a través de las plataformas virtuales oficiales de la Universidad. Cada grupo de prácticas tendrá atención semanal a través de la plataforma virtual Teams. Además, el profesor podrá programar sesiones de tutorías con los alumnos de cara a resolver dudas de carácter individual.

### 4. Modificaciones en la evaluación

\*Prueba objetiva: Prueba on line la traves de la plataforma virtual de la universidad que consta de preguntas tipo test y de respuestas cortas o de pequeños ejercicios .(Constitue el 50% de la nota )

\*Prácticas de laboratorio: Son tres pruebas online la traves de la plataforma virtual de la universidad que consta de preguntas tipo test y de respuestas cortas. (Constituye el 30% de la nota)

\*Pruebas mixtas a través de las TIC: Las pruebas pueden incluir tanto preguntas abiertas de desarrollo sobre los conceptos vistos como preguntas de resporta múltiple, de ordenación, de respuesta breve, de completar, etc. (Constituye el 20% de la nota)

\*Observaciones de evaluación: No se pide mínimo en ninguna de las metodologías para aprobar la asignatura pues es una evaluación sumativa. Para aprobar a la asignatura el alumno deberá obtener 5 puntos o más como nota total. Los alumnos que no superen la primera oportunidad, tendrán que presentarse la una sola prueba para recuperar el

porcentaje de la nota final correspondiente a la prueba objetiva y a las pruebas mixtas a través de las TIC.

5. Modificaciones de la bibliografía o webgrafía

No se modifica porque existen versiones pdf on line, aunque sea de ediciones anteriores a las que aparecen en la bibliografía, de todas las obras que forman la bibliografía básica.



## Competencias del título

Código	Competencias del título
A1	CE1 - Capacidad para utilizar con destreza conceptos y métodos propios de la matemática discreta, el álgebra lineal, el cálculo diferencial e integral, y la estadística y probabilidad, en la resolución de los problemas propios de la ciencia e ingeniería de datos.
A2	CE2 - Capacidad para resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.
A12	CE12 - Capacidad de conocer y aplicar los principios fundamentales, principales paradigmas y técnicas de la programación paralela y distribuida al desarrollo de algoritmos para el procesamiento y análisis masivo de datos.
A26	CE26 - Conocimiento de las herramientas informáticas actuales en el campo del aprendizaje automático, y capacidad para seleccionar la más adecuada para la resolución de un problema.
A27	CE27 - Compresión y dominio de fundamentos y técnicas básicas para la búsqueda y el filtrado de información en grandes colecciones de datos.
A33	CE33 - Ser capaz de plantear, modelar y resolver problemas que requieran la aplicación de métodos, técnicas y tecnologías de ciencia e ingeniería de datos.
B1	CB1 - 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
B3	CB3 - 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
B5	CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B6	CG1 - Ser capaz de buscar y seleccionar la información útil necesaria para resolver problemas complejos, manejando con soltura las fuentes bibliográficas del campo.
B9	CG4 - Capacidad para abordar con éxito todas las etapas de un proyecto de análisis de datos: exploración previa de los datos, preprocesado, análisis, visualización y comunicación de resultados.
C1	CT1 - 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 su vida.
C3	CT3 - Capacidad de gestionar tiempos y recursos: desarrollar planes, priorizar actividades, identificar las críticas, establecer plazos y cumplirlos.

## Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias del título		
Aplicar la teoría matricial a la resolución de sistemas de ecuaciones lineales e interpretar los resultados obtenidos	A33		
Comprensión y dominio de los conceptos relacionados con la descomposición de matrices, su interpretación geométrica y sus aplicaciones en la resolución de problemas en otras disciplinas científicas	A1 A2 A12	B1 B3	C1
Entender las distintas nociones relativas a la teoría de espacios vectoriales (bases, dimensiones, subespacios). Utilizar herramientas del cálculo matricial para el cálculo de una base y de las ecuaciones de un subespacio vectorial.	A26	B3	C1
Identificar y estudiar las aplicaciones lineales así como la noción de base asociada a tal objeto, con la ayuda de representaciones matriciales		B1 B6	
Dominar el concepto de ortogonalidad y desarrollar capacidades para su aplicación al método de mínimos cuadrados, la diagonalización ortogonal de una matriz simétrica y, finalmente, a la descomposición en valores singulares de una matriz	A1 A12 A27	B1 B3 B9	C3
Adquirir el concepto de producto escalar y controlar y saber aplicar las propiedades a un tal objeto	A1	B1 B3 B9	
Entender las nociones relativas a la diagonalización (e.g. valores/vectores/espacios propios, multiplicidad algebraica y geométrica, polinomio característico)	A1 A2	B3	



Desarrollar unas mínimas capacidades de abstracción, concreción, concisión, imaginación, intuición, razonamiento, crítica, objetividad, síntesis y precisión, para utilizarlas en cualquier momento de la actividad académica o laboral, con el fin de poder afrontar con garantías de éxito los problemas que se planteen.	B1
	B3
	B5
	B6

Contenidos	
Tema	Subtema
Tema 1: Sistemas de ecuaciones lineales	Introducción y definición. Operaciones elementales. Método de eliminación de Gauss
Tema2: Álgebra matricial	Operaciones con matrices. Algunos tipos de matrices. Matrices elementales. Criterio de invertibilidad. Cálculo de la inversa de una matriz. Factorización LU. Determinante de una matriz y propiedades.
Tema 3: Espacios vectoriales	Definición. Combinaciones lineales. Subespacio generado por un conjunto de vectores. Dependencia e independencia lineal. Bases y dimensión. Sistemas lineales homogéneos y subespacio solución. Rango de una matriz. Coordenadas de un vector con respecto a una base.
Tema 4: Aplicaciones Lineales	Ejemplos. Núcleo, imagen y rango de una aplicación lineal. Representación matricial. Matrices de cambio de base. Aplicaciones multilineales: tensores.
Tema 5: Diagonalización	Valores propios y vectores propios de una matriz. Polinomio característico. Multiplicidad algebraica y geométrica. Criterios de diagonalización. Ejemplos.
Tema 6: Ortogonalidad	Espacios euclídeos. Producto escalar, norma, distancia, ortogonalidad. Bases ortogonales y ortonormales. Procedimiento de Gram-Schmidt. Proyección ortogonal sobre un subespacio vectorial. Método de mínimos cuadrados. Factorización QR. Matrices ortogonales y transformaciones ortogonales. Matrices simétricas, teorema espectral. Descomposición en valores singulares (SVD).

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabajo autónomo	Horas totales
Prácticas de laboratorio	A12 A27 A1 A2 B1 B5 B6	20	45	65
Aprendizaje colaborativo	A26 A1 B6 B9 C1 C3	8	11	19
Prueba objetiva	A1 A2 B9	3	0	3
Sesión magistral	A33 A1 B3 B6	30	30	60
Atención personalizada		3	0	3

(\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	<p>Al inicio de cada tema se le facilitará a los alumnos un boletín de ejercicios relacionados con los contenidos teóricos explicados en las clases de teoría. En estas sesiones se pretende:</p> <p>I) incentivar al alumno mediante la resolución de ejercicios, con la ayuda del profesor, para reforzar la comprensión de los conceptos estudiados,</p> <p>II) fomentar la resolución razonada de los ejercicios, evitando la utilización de ?recetas?.</p> <p>Dependiendo del tema y de los recursos disponibles, se plantearán trabajos con programas informáticos que refuercen los conceptos trabajados en clases teóricas y de ejercicios.</p> <p>Junto con el boletín de ejercicios se indicaran a los estudiantes los objetivos o resultados de aprendizaje que deben conseguir al finalizar el tema.</p>



Aprendizaje colaborativo	A lo largo del curso, los alumnos podrán (y deberían) plantear en cualquier momento las dudas que les surjan sobre los conceptos, ejercicios y procedimientos vistos en las sesiones de teoría y problemas. Asimismo, dependiendo de la capacidad de trabajo de los alumnos y del tiempo disponible, se pueden plantear pequeños proyectos, así como la resolución de ejercicios en grupos reducidos de alumnos.
Prueba objetiva	Se realizará un examen escrito que consistirá en una colección de cuestiones teóricas y/o de problemas (del mismo tipo que los propuestos en los seminarios (TGR) y en los boletines de ejercicios).
Sesión magistral	A través de la plataforma virtual de la universidad, se pondrá a disposición del alumnado la información detallada de los contenidos de cada tema con el fin de que cada alumno/a se configure, según su criterio y necesidades, el material adecuado para el seguimiento y comprensión de la asignatura, para ello podrá hacer uso de la bibliografía recomendada y/o material disponible en la red. Las clases teóricas y prácticas se irán desarrollando de forma coordinada, de modo que los ejercicios se realizan después de las explicaciones teóricas necesarias. Se procurará llevar un ritmo adecuado para la total comprensión de los contenidos con el fin de lograr los objetivos propuestos. Se buscará una presentación de las técnicas formales por medio de ejemplos, con énfasis en cálculos concretos y en la naturaleza algorítmica de algunas de ellas. Se perseguirá que los alumnos sean capaces de obtener conclusiones de los resultado estudiados, intentando motivar a los alumnos para que participen y sean capaces de inferir conclusiones que puedan resultar más o menos evidentes.

## Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio Sesión magistral Aprendizaje colaborativo	<p>Los alumnos tienen la posibilidad de revisar la calificación obtenida en todas y cada una de las pruebas realizadas, comprobando que la misma se ajusta a los criterios de evaluación establecidos.</p> <p>Asimismo, se justificarán las evaluaciones de las respuestas a las cuestiones y ejercicios planteados durante el curso, con las indicaciones adecuadas a fin de corregir los errores y/o mejorar las respuestas con vistas a una formación más sólida.</p> <p>En las sesiones en grupos reducidos, se resuelven de forma individualizada las dudas planteadas por los alumnos, en especial cuando sean comunes a varios de ellos o ilustren un caso interesante. Si la cuestión es más particular o no queda plenamente resuelta para algún alumno, se trataría en las horas de tutoría individualizada.</p> <p>Todos los alumnos pueden plantear dudas sobre la materia a través de cualquiera de las plataformas oficiales de la Universidad (Teams, Moodle).</p> <p>Alumnos matriculados a tiempo parcial: Dependiendo de las particularidades de cada caso concreto, se ajustarán, en la medida de lo posible, las pruebas de la evaluación continua para que dicho alumno pueda obtener la misma calificación que un alumno de matrícula ordinaria.</p> <p>Alumnos matriculados con necesidades de adaptación curricular: Dependiendo de las particularidades de cada caso se adaptarán, en la medida de lo posible, tanto los materiales de trabajo proporcionados por las profesoras de la asignatura como toda las pruebas de evaluación.</p>

## Evaluación

Metodologías	Competencias	Descripción	Calificación
--------------	--------------	-------------	--------------



Prácticas de laboratorio	A12 A27 A1 A2 B1 B5 B6	<p>A lo largo del curso se realizarán pruebas de evaluación de cada uno de los distintos temas.</p> <p>En ellas se plantearán cuestiones sobre los contenidos teóricos explicados así como ejercicios similares a los del correspondiente boletín de ejercicios propuestos. Se valorará la presentación clara y razonada de las respuestas a las cuestiones y ejercicios planteados.</p> <p>Se podrá valorar una actitud participativa del alumnado en la resolución de las cuestiones planteadas durante las prácticas y en las tutorías en grupo reducido.</p> <p>La nota obtenida en este apartado será la misma en las dos oportunidades de la convocatoria del curso académico.</p>	30
Prueba objetiva	A1 A2 B9	<p>Al final del curso se realizará una prueba escrita. Esta prueba incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Preguntas cortas que permitan valorar si el alumno ha comprendido los conceptos teóricos básicos.</li> <li>- Ejercicios con un grado de dificultad similar a los realizados en clase y a los presentados en las colecciones de ejercicios propuestos.</li> </ul> <p>Se evaluará el dominio de los conceptos teóricos de la materia, la comprensión de los mismos y su aplicación en la resolución de ejercicios. Asimismo, se valorará la claridad, el orden y la presentación de los resultados expuestos.</p> <p>Para aprobar la asignatura es necesario obtener más de 3,2 puntos de los 8 posibles en la prueba escrita.</p> <p>La presentación a la prueba final del curso supone que el estudiante ha completado el proceso de evaluación continua.</p>	70

### Observaciones evaluación

Evaluación del alumnado matriculado a tiempo parcial: Dependiendo de las particularidades de cada caso concreto y previo acuerdo con el profesorado encargado del grupo al que esté asignado un estudiante matriculado a tiempo parcial, se ajustarán las pruebas de la evaluación continua para que dicho estudiante pueda obtener la misma calificación que un estudiante de matrícula ordinaria.

Evaluación del alumnado matriculado con necesidades de alguna adaptación curricular: Dependiendo de las particularidades de cada caso, se ajustarán las pruebas de evaluación para que el dicho estudiante pueda realizar las mismas pruebas que sus compañeros.

### Fuentes de información

<b>Básica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- David C. Lay (2014). Álgebra Lineal y sus aplicaciones (edición: 4). Addison-Wesley</li> <li>- Ron Larson (2017). Elementary Linear Algebra (edition:8th). Cengage Learning</li> <li>- S. Grossman, J. Flores (2012). Álgebra Lineal (edición: 7). Mc Graw Hill</li> </ul>
<b>Complementaria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- D. Cherney et all (2013). Linear Algebra. bajo licencia Creative Commons</li> <li>- B.Kolman, D. Hill (2006). Álgebra Lineal (edición: 8). Prentice Hall</li> </ul>

### Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Asignaturas que continúan el temario

Otros comentarios



(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías