



Teaching Guide

Teaching Guide				
Identifying Data			2019/20	
Subject (*)	Linear Algebra		Code	614G02001
Study programme	Grao en Ciencia e Enxeñaría de Datos			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Graduate	1st four-month period	First	Basic training	6
Language	Spanish			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Ciencias da Computación e Tecnoloxías da Información			
Coordinador	Vieites Rodriguez, Ana Maria	E-mail	ana.vieites@udc.es	
Lecturers	Costoya Ramos, Maria Cristina Vieites Rodriguez, Ana Maria	E-mail	cristina.costoya@udc.es ana.vieites@udc.es	
Web				
General description	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. 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.			

Study programme competences

Code	Study programme competences
A1	CE1 - Capacidade para utilizar con destreza conceptos e métodos propios da matemática discreta, a álgebra lineal, o cálculo diferencial e integral, e a estatística e probabilidade, na resolución dos problemas propios da ciencia e enxeñaría de datos.
A2	CE2 - Capacidade para resolver problemas matemáticos, planificando a súa resolución en función das ferramentas dispoñibles e das restricións de tempo e recursos.
A12	CE12 - Capacidade de coñecer e aplicar os principios fundamentais, principais paradigmas e técnicas da programación paralela e distribuída ao desenvolvemento de algoritmos para o procesamento e análise masiva de datos.
A26	CE26 - Coñecemento das ferramentas informáticas actuais no campo da aprendizaxe automática, e capacidade para seleccionar a máis adecuada para a resolución dun problema.
A27	CE27 - Compresión e dominio de fundamentos e técnicas básicas para a procura e o filtrado de información en grandes coleccións de datos.
A33	CE33 - Ser capaz de formular, modelar e resolver problemas que requiran a aplicación de métodos, técnicas e tecnoloxías de ciencia e enxeñaría de datos.
B1	CB1 - Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar 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
B3	CB3 - Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
B5	CB5 - Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B6	CG1 - Ser capaz de buscar e seleccionar a información útil necesaria para resolver problemas complexos, manexando con soltura as fontes bibliográficas do campo.



B9	CG4 - Capacidade para abordar con éxito todas as etapas dun proxecto de datos: exploración previa dos datos, preprocesado, análise, visualización e comunicación de resultados.
C1	CT1 - 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.
C3	CT3 - Capacidade de xestionar tempos e recursos: desenvolver plans, priorizar actividades, identificar as críticas, establecer prazos e cumprilos.

Learning outcomes			
Learning outcomes	Study programme competences		
Aplicar a teoría da matriz á resolución de sistemas de ecuacións lineais e interpretar os resultados obtidos	A33		
Comprensión e dominio dos conceptos relacionados coa descomposición de matrices, a súa interpretación xeométrica e as súas aplicacións na resolución de problemas doutras disciplinas científicas.	A1 A2 A12	B1 B3	C1
Comprender as distintas nocións relacionadas coa teoría dos espazos vectoriais (bases, dimensións, subespazos). Use ferramentas de cálculo de matriz para calcular unha base e as ecuacións dun subespacio vectorial.	A26	B3	C1
Identificar e estudar as aplicacións lineares así como a noción de base asociada con tal obxecto, coa axuda de representacións matriciais		B1 B6	
Domina o concepto de ortogonalidade e desenvolve capacidades para a súa aplicación ao método dos mínimos cadrados, a diagonalización ortogonal dunha matriz simétrica e, finalmente, a descomposición en valores singulares dunha matriz.	A1 A12 A27	B1 B3 B9	C3
Adquirir o concepto de produto e control escalar e saber aplicar as propiedades a tal obxecto	A1	B1 B3 B9	
Comprender as nocións relacionadas coa diagonalización (por exemplo, valores / vectores / espazos propios, multiplicidade xeométrica e xeométrica, polinomio característico)	A1 A2	B3	
Desenvolver unha capacidade mínima de abstracción, concreción, concisión, imaxinación, intuición, razoamento, crítica, obxectividade, síntese e precisión, para usalos en calquera momento da actividade académica ou laboral, para poder afrontar con éxito garante os problemas que xorden.		B1 B3 B5 B6	

Contents	
Topic	Sub-topic
Tema 1: Sistemas de ecuacións lineais	Introducción e definición. Operacións elementais. Método de eliminación de Gauss
Tema2: Álgebra matricial	Operacións con matrices. Algúns tipos de matrices. Matrices elementais. Criterio de invertibilidade. Cálculo da inversa dunha matriz. Factorización LU. Determinante dunha matriz e propiedades.
Tema 3: Espazos vectoriais	Definición. Combinacións lineais. Subespacio xenerado por un conxunto de vectores. Dependencia e independencia lineal. Bases e dimensión. Sistemas lineais homoxéneos e subespacio solución. Rango dunha matriz. Coordenadas dun vector con respecto a unha base.
Tema 4: Aplicacións Lineais	Exemplos. Núcleo, imaxe e rango dunha aplicación lineal. Representación matricial. Matrices de cambio de base. Aplicacións multilineais: tensores.
Tema 5: Diagonalización	Valores propios e vectores propios dunha matriz. Polinomio característico. Multiplicidade alxebrica e xeométrica. Criterios de diagonalización. Exemplos.



Tema 6: Ortogonalidad	Espazos euclídeos. Producto escalar, norma, distancia, ortogonalidad. Bases ortogonais e ortonormais. Procedemento de Gram-Schmidt. Proxección ortogonal sobre un subespazo vectorial. Método de mínimos cadrados. Factorización QR. Matrices ortogonais e transformacións ortogonais. Matrices simétricas, teorema espectral. Descomposición en valores singulares (SVD).
-----------------------	--

Planning				
Methodologies / tests	Competencies	Ordinary class hours	Student's personal work hours	Total hours
Laboratory practice	A12 A27 A1 A2 B1 B5 B6	20	45	65
Collaborative learning	A26 A1 B6 B9 C3 C1	8	11	19
Objective test	A1 A2 B9	3	0	3
Guest lecture / keynote speech	A33 A1 B6 B3	30	30	60
Personalized attention		3	0	3
(*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.				

Methodologies	
Methodologies	Description
Laboratory practice	Ao comezo de cada tema, os alumnos recibirán un boletín de exercicios relacionados cos contidos teóricos explicados nas clases de teoría. Nestas sesións preténdese: I) Animar ao alumno a resolver exercicios, coa axuda do profesor, para reforzar a comprensión dos conceptos estudados, II) fomentar a resolución razoada dos exercicios, evitando o uso de "receitas". Dependendo do tema e dos recursos dispoñibles, propoñerase traballo con programas informáticos que reforcen os conceptos traballados nas clases teóricas e de exercicios. Xunto co boletín do exercicio, os alumnos serán informados sobre os obxectivos ou resultados de aprendizaxe que deberán alcanzar ao final do tema
Collaborative learning	Ao longo do curso, o alumno pode (e debe) suscitar en calquera momento as dúbidas que xorden sobre os conceptos, exercicios e procedementos vistos nas sesións de teoría e problemas. Ademais, dependendo da capacidade de traballo dos estudantes e do tempo dispoñible, pódense propoñer pequenos proxectos, así como a resolución de exercicios en pequenos grupos de alumnos.
Objective test	Haberá un exame escrito que consistirá nunha colección de preguntas teóricas e / ou problemas (do mesmo tipo que os propostos nos seminarios (TGR) e nos boletíns de exercicios).
Guest lecture / keynote speech	A través da plataforma virtual da universidade, poñerase a disposición dos estudantes a información detallada dos contidos de cada materia para que cada alumno poida configurar, de acordo cos seus criterios e necesidades, o material axeitado para o seguimento e comprensión do tema, para iso podes facer uso da bibliografía e / ou material recomendado dispoñible na rede. As clases teóricas e prácticas desenvolveranse de xeito coordinado para que os exercicios realízanse logo das explicacións teóricas necesarias. Faranse esforzos para manter un ritmo adecuado para a comprensión total dos contidos para lograr os obxectivos propostos. Procurarase unha presentación das técnicas formais mediante exemplos, con énfase en cálculos concretos e na natureza algorítmica dalgúns deles. Os alumnos serán capaces de sacar conclusións dos resultados estudados, intentando motivar aos estudantes a participar e poder inferir conclusións que poidan ser máis ou menos obvias.

Personalized attention	
Methodologies	Description



Laboratory practice Guest lecture / keynote speech Collaborative learning	Os alumnos teñen a posibilidade de revisar a nota obtida na proba final escrita, verificando que cumpre os criterios de avaliación establecidos. Así mesmo, as avaliacións das respostas ás preguntas e exercicios levados a cabo durante o curso serán xustificadas, coas indicacións axeitadas para corrixir os erros e / ou mellorar as respostas con vistas a unha formación máis sólida. Nas sesións en grupos reducidos, as dúbidas que suscitan os alumnos resólvense individualmente, especialmente cando son comúns a varias delas ou ilustran un caso interesante. Se a pregunta é máis específica ou non está totalmente resolta para calquera estudante, trataríase nas horas de tutoría individualizada. Estudantes matriculados a tempo parcial: Dependendo das particularidades de cada caso e das posibilidades do profesor encargado do grupo ao que se adxunta un estudante matriculado a tempo parcial, axustaranse as probas da avaliación continua para que ese alumno poida obter a mesma cualificación. que un estudante de matrícula ordinaria.
--	---

Assessment			
Methodologies	Competencies	Description	Qualification
Laboratory practice	A12 A27 A1 A2 B1 B5 B6	Ao longo do curso realizaranse probas de avaliación de cada un dos temas. Levarán a cabo preguntas sobre os contidos teóricos explicados e exercicios similares aos do boletín correspondente. Valorarase a presentación clara e razoada das respostas ás preguntas e exercicios. Será posible avaliar unha actitude participativa dos alumnos na resolución das cuestións formuladas durante as prácticas e nas tutorías en pequenos grupos. A nota obtida neste apartado será a mesma nas dúas oportunidades do anuncio do curso académico.	20
Objective test	A1 A2 B9	Ao final do curso farase unha proba escrita. Esta proba inclúe: - Preguntas curtas que permiten valorar se o alumno comprendeu os conceptos teóricos básicos. - Exercicios cun grao de dificultade similar aos realizados na clase e os presentados nas coleccións de exercicios propostos. Valorarase o dominio dos conceptos teóricos da materia, a súa comprensión e a súa aplicación na resolución de exercicios. Así mesmo, avaliarase a claridade, a orde e a presentación dos resultados expostos. Para superar a materia é necesario obter máis de 3,2 puntos dos 8 posibles na proba escrita. A presentación á proba final do curso supón que o alumno completou o proceso de avaliación continua.	80

Assessment comments

Sources of information	
Basic	- David C. Lay (2014). Álgebra Lineal y sus aplicaciones (edición: 4). Addison-Wesley - Ron Larson (2017). Elementary Linear Algebra (edition:8th). Cengage Learning - S. Grossman, J. Flores (2012). Álgebra Lineal (edición: 7). Mc Graw Hill



Complementary	- D. Cherney et al (2013). Linear Algebra. bajo licencia Creative Commons - B.Kolman, D. Hill (2006). Álgebra Lineal (edición: 8). Prentice Hall
---------------	--

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.