UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Teaching Guide				
Identifying Data				2022/23
Subject (*)	Algebra		Code	614G03001
Study programme	Grao en Intelixencia Artificial			
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	Costoya Ramos, Maria Cristina	E-mail	cristina.costoya@udc.es	
Lecturers	Costoya Ramos, Maria Cristina	E-mail	cristina.costoya@udc.es	
Web	campusvirtual.udc.es/moodle			
General description	A materia de Álxebra Lineal é unha materia cuadrimestral, do módulo de formación básica, que se imparte no primeiro cuadrimestre do primeiro curso da titulación de Grao en Intelixencia Artificial. Nesta materia débense adquirir hábitos relacionados coa capacidade de abstracción e rigor necesarios para un profesional no ámbito da Intelixencia Artificial. Os conceptos que se estudan son básicos para o desenvolvemento doutras materias máis específicas da titulación. O carácter dos estudos e necesidades de formación dos estudantes do Grao en Intelixencia Artificial aconsella un enfoque computacional do Álxebra Lineal, por iso, poñerase especial énfase nun tratamento algorítmico dos contidos.			

Study programme competences / results	
Code	Study programme competences / results
A1	Capacidad para utilizar los conceptos y métodos matemáticos y estadísticos para modelizar y resolver problemas de inteligencia artificial.
B2	Que el alumnado sepa aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posea 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 el alumnado tenga 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	Que el alumnado haya desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
B7	Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad.
B9	Capacidad para seleccionar y justificar los métodos y técnicas adecuadas para resolver un problema concreto, o para desarrollar y proponer nuevos métodos basados en inteligencia artificial.
C3	Capacidad para crear nuevos modelos y soluciones de forma autónoma y creativa, adaptándose a nuevas situaciones. Iniciativa y espíritu emprendedor.

Learning outcomes			
Learning outcomes	Study programme competences / results		
Manipular alxebraicamente as matrices para a resolución e discusión de sistemas de ecuacións lineais.		B2 B7	
Coñecer algoritmos de descomposición de matrices e entender a súa utilidade na resolución de problemas noutras áreas	A1	B3	C3
Manipular as nocións básicas dos espazos vectoriais: dependencia e independencia lineal, bases, dimensión, subespazos, e aplicacións lineais.		B2 B5 B7 B9	

Identificar as aplicacións lineais con matrices e con sistemas de ecuacións lineais.		B2 B5 B7 B9	
Entender e aplicar os procedementos de diagonalización de matrices cadradas. Resolver problemas sobre matrices mediante a técnica de diagonalización das mesmas.	A1	B2 B3 B5 B7 B9	
Manexar, no espazo real euclídeo, o produto escalar usual, a norma, e o método de Gram-Schmidt. Explicar a súa utilidade na resolución de problemas noutras áreas.	A1	B2 B5 B7 B9	C3

Contents	
Topic	**Sub-topic**
Tema 1: Sistemas de ecuacións lineais	Introdución e definición. Métodos de resolución, operacións elementais. Operacións elementais: version matricial. Matrices escalonadas e reducidas. Método de eliminación de Gauss.
Tema2: Álxebra matricial	Operacións con matrices. Matrices cadradas, invertibles, triangulares, diagonais. Sistemas de ecuacións e matrices. Matrices elementais. Criterio de invertibilidad e cálculo da inversa dunha matriz. Factorización LU.
Tema 3: Espazos vectoriais	Definición. O espazo real n-dimensional. Outros exemplos importantes. Subespacios vectoriais. Combinacións lineais, subespacios xerados por unha familia de vectores. Espazo fila, espazo columna dunha matriz. Dependencia e independencia lineal. Bases e dimensión. Sistemas lineais homoxéneos e base do espazo de solucións. Rango dunha matriz. Coordenadas con respecto a unha base.
Tema 4: Aplicacións Lineais e Matrices	Aplicacións lineais entre espazos vectoriais. Exemplos xeométricos. Núcleo, imaxe e rango dunha aplicación lineal. O teorema do rango. Operacións con aplicacións lineais. Representación matricial dunha aplicación lineal. Composición de aplicacións lineais. Aplicacións invertibles. Cambios de base. Matrices de cambio de base. Matrices semellantes.
Tema 5: Diagonalización	Determinantes. Valores propios e vectores propios, definicións e exemplos. Polinomio característico. Espazos propios. Matrices diagonalizables. Multiplicidade algebraica e xeométrica. Criterios de diagonalización. Exemplos.
Tema 6: Produto escalar e Ortogonalidade.	Produtos escalares e espazos euclídeos. Norma, distancia, desigualdade de Cauchy-Schwartz. Ortogonalidade, bases ortogonales e ortonormales. Método de Gram-Schmidt. Matrices ortogonais, matrices simétricas.

Planning				
Methodologies / tests	**Competencies / Results**	**Teaching hours (in-person & virtual)**	**Student?s personal work hours**	**Total hours**
Guest lecture / keynote speech	A1 B2 B3 B5 B7 B9 C3	30	45	75
Laboratory practice	A1 B2 B3 B7 B9 C3	20	30	50
ICT practicals	B3 B9	8	12	20
Objective test	B2 B5 B7 B9	3	0	3
Personalized attention		2	0	2
(*)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, coa axuda do encerado e/ou medios audiovisuais, de contidos teóricos e prácticos especificados no programa da materia. A finalidade destas sesións é proporcionar ao alumnado os coñecementos básicos que faciliten a aprendizaxe e lle permítan abordar o estudo da materia do modo máis autónomo posible, coa axuda da bibliografía e dos exercicios propostos durante o cuadrimestre. A través da plataforma virtual da universidade, poñerase ao dispor do alumnado a información detallada dos contidos teóricos e prácticos de cada tema. De se realizar sesións maxistrais coa axuda do canón de vídeo en formato pdf, tamén se proporcionarán as presentacións. Ademais da adquisición dos contidos propios da materia, nas clases maxistrais fe fomentará: - O desenvolvemento de espírito crítico e o rigor para validar ou refutar argumentos tanto propios como doutros; - A detección de ideas esenciais das demostracións dalgúns teoremas básicos e saber adaptalas para obter outros resultados. - A utilización eficaz da bibliografía e recursos electrónicos para obter información.
Laboratory practice	Sesións nas que se traballará co alumnado a solución dos problemas propostos nas sesións expositivas. Tentarase abordar problemas de relevancia na Intelixencia Artificial. Ofertarase a posibilidade, con carácter voluntario, de se organizar en grupos para a resolución de tests de seguimento. Nestas prácticas fomentarase: -O deseño de estratexias autónomas para a resolución de problemas propios do curso, e a distinción dos problemas rutineiros dos non rutineiros; -A redacción, de maneira ordenada e con precisión, de pequenos textos matemáticos (resolución de problemas, cuestións teóricas, etc.); - A comunicación a terceiros de razoamentos propios e o traballo en equipo.
ICT practicals	Prácticas interactivas que darán continuidade, desde un punto de vista computacional, a aqueles problemas tratados nas prácticas de laboratorio, coa axuda do paquete Python de cálculo simbólico Sympy. Poñerase en perspectiva as vantaxes e inconvenientes do uso do cálculo e da abstracción.
Objective test	O exame final será escrito e consistirá nunha colección de problemas teóricos e prácticos, do mesmo tipo que os resoltas nas prácticas de laboratorio (véxase o apartado Avaliación).

Personalized attention	
Methodologies	**Description**
Laboratory practice Guest lecture / keynote speech	Resolveranse de forma individualizada as preguntas formuladas polo alumnado durante as sesións maxistrais e as prácticas de laboratorio. De ser moi específicas, trataranse nunha sesión de apoio semanal, a través Teams, á que estarán convidados todos os estudantes da materia. Poderán participar de forma voluntaria, nun programa de seguimento (EAG) que medirá o seu grao de comprensión da materia e a evolución do seu pensamento científico a través da realización de tests semanais. Os/as alumnos/as poderán revisar, e comentar coa profesora, as notas e correccións de todas as probas realizadas ao longo do cuadrimestre.

Assessment			
Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Laboratory practice	A1 B2 B3 B7 B9 C3	Ao longo do curso o alumno realizará, como máximo, tres entregas de traballos que se resolverán durante horas de clase. Consistirán na resolución de: cuestións curtas sobre contidos teóricos e problemas como os explicados nas prácticas de laboratorio. Puntuaranse, ademais da validez dos argumentos, o rigor, e a redacción do texto matemático, que ha de ser ordenado e preciso. Tamén se poderá valorar a actitude colaborativa do alumnado durante o desenvolvemento das prácticas. A nota obtida neste apartado, L, contribuirá un 30% da nota final. Será a mesma nas dúas oportunidades da convocatoria do curso académico.	30
Objective test	B2 B5 B7 B9	Ao final do curso se realizará unha proba escrita que incluirá preguntas curtas de contidos teóricos básicos e problemas similares aos resoltos en clase. Puntuaranse, ademais da validez dos argumentos, o rigor, e a redacción do texto matemático, que ha de ser ordenado e preciso. A nota obtida neste apartado, E, contribuirá un 60% da nota final. Para aprobar a materia é necesario que E sexa maior que 2.25 puntos. A nota final da materia é a suma das notas L+P+E. Considerarase a materia superada cando L+P+E sexa maior ou igual a 5.	60
ICT practicals	B3 B9	O/a alumno/a realizará unha práctica de diagonalización de matrices utilizando Python. A nota obtida neste apartado, P, contribuirá un 10% á nota final.	10

Assessment comments

Sources of information	
Basic	- David C. Lay (2012). Álgebra Lineal y sus aplicaciones, 4ª ed.. Pearson - Ron Larson, Bruce H. Edwards, David. C. Falvo, Lorenzo Abellanas (2004). Álgebra Lineal, 5ª edición. Pirámide - Gilbert Strang (2007). Álgebra lineal y sus aplicaciones . Thomson - L. Merino, E. Santos (2006). Álgebra lineal con métodos elementales. Thomson
Complementary	- J. Arvesú, F. Marcellán, J. Sánche (2005). Problemas resueltos de Álgebra Lineal. Thomson

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

Estudo diario dos contidos tratados nas sesións maxistrais, complementados cos contidos do campus virtual e a bibliografía recomendada. Resolución de problemas propostos nas sesións prácticas, así como doutros obtidos da bibliografía recomendada. Nos casos posibles, comprobar sistematicamente que as solucións obtidas mediante cálculos á man, coinciden coas solucións obtidas utilizando Python. Uso das sesións semanais de apoio vía Teams para dúbidas sobre os contidos da materia.

(*)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.