



| 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 | <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> | | | |

| Study programme competences / results | |
|---------------------------------------|---|
| Code | Study programme competences / results |
| 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 procesamiento 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 / results | | |
| 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, imaxen 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 / Results | Teaching hours (in-person & virtual) | 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 | <p>Ao comezo de cada tema, os alumnos recibirán un boletín de exercicios relacionados cos contidos teóricos explicados nas clases de teoría. Nestas sesións preténdese:</p> <p>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".</p> <p>Dependendo do tema e dos recursos dispoñibles, propoñeráse traballo con programas informáticos que reforcen os conceptos traballados nas clases teóricas e de exercicios.</p> <p>Xunto co boletín do exercicio, os alumnos serán informados sobre os obxectivos ou resultados de aprendizaxe que deberán alcanzar ao final do tema</p> |
| 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, poñeráse 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 | <p>Os alumnos teñen a posibilidade de revisar a nota obtida na proba final escrita, verificando que cumpre os criterios de avaliación establecidos.</p> <p>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.</p> <p>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 titoría individualizada.</p> <p>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.</p> |
|--|---|

| Assessment | | | |
|---------------------|---------------------------|---|---------------|
| Methodologies | Competencies / Results | Description | Qualification |
| Laboratory practice | A12 A27 A1 A2 B1 B5 B6 | <p>Ao longo do curso realizaranse probas de avaliación de cada un dos temas.</p> <p>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.</p> <p>Será posible avaliar unha actitude participativa dos alumnos na resolución das cuestións formuladas durante as prácticas e nas titorías en pequenos grupos.</p> <p>A nota obtida neste apartado será a mesma nas dúas oportunidades do anuncio do curso académico.</p> | 20 |
| Objective test | A1 A2 B9 | <p>Ao final do curso farase unha proba escrita. Esta proba inclúe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Valoraranse 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.</p> <p>Para superar a materia é necesario obter máis de 3,2 puntos dos 8 posibles na proba escrita.</p> <p>A presentación á proba final do curso supón que o alumno completou o proceso de avaliación continua.</p> | 80 |

Assessment comments

Sources of information



| | |
|----------------------|---|
| Basic | <ul style="list-style-type: none">- 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 | <ul style="list-style-type: none">- D. Cherney et all (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.