



DATOS IDENTIFICATIVOS

Matemáticas: Álgebra lineal

Materia	Matemáticas: Álgebra lineal			
Código	O06G151V01106			
Titulación	Grao en Enxeñaría Informática			
Descritores	Creditos ECTS 6	Sinale FB	Curso 1	Cuadrimestre 2c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	Faro Rivas, Emilio			
Profesorado	Castro Vidal, Alberto de Faro Rivas, Emilio			
Correo-e	efaro@dma.uvigo.es			
Web	http://torricelli.uvigo.es/algebraesei/			
Descrición xeral	Esta materia enmárcase dentro da materia Matemáticas e impártese no segundo cuadrimestre do primeiro curso.			

A materia ten carácter de formación básica e nela adquirense competencias necesarias para outras materias da materia e da titulación.

As clases se impartirán en castelán.

Os estudantes poderán usar o galego, o castelán e o inglés nas súas comunicacións verbais ou escritas tales como preguntas ao profesor ou nas súas respostas ás preguntas das probas ou exames.

Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ó seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.
A3	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.
B8	Coñecemento das materias básicas e tecnoloxías, que capaciten para a aprendizaxe e desenvolvemento de novos métodos e tecnoloxías, así como as que lles doten dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
B9	Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade. Capacidade para saber comunicar e transmitir os coñecementos, habilidades e destrezas da profesión de Enxeñeiro Técnico en Informática.
C1	Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan suscitarse na enxeñería. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; cálculo diferencial e integral; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización
C3	Capacidade para comprender e dominar os conceptos básicos de matemática discreta, lóxica, algorítmica e complexidade computacional, e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñería
C12	Coñecemento e aplicación dos procedementos algorítmicos básicos das tecnoloxías informáticas para deseñar solucións a problemas, analizando a idoneidade e complexidade dos algoritmos propostos
D4	Capacidade de análise, síntese e avaliación
D5	Capacidade de organización e planificación
D6	Capacidade de abstracción: capacidade de crear e utilizar modelos que reflexen situacións reais

D7 Capacidade de buscar, relacionar e estruturar información provinte de diversas fontes e de integrar ideas e coñecementos.

D11 Razoamento crítico

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
RA 1. Saber usar a eliminación Gaussiana para achar unha forma graduada e a forma graduada reducida dunha matriz.	A2	B8	C1 C3 C12	D4 D6 D11
RA 2. Comprender e saber resolver as cuestións de existencia, unicidade e existencia universal para os sistemas de ecuacións lineais.	A2	B8	C1	D4 D6 D11
RA 3. Comprender o produto de matrices e a súa relación coa composición de aplicacións lineais e coñecer e saber aplicar as súas propiedades algebraicas.	A2	B8	C1	D4 D6 D11
RA 4. Comprender o que implica para unha matriz o ter unha inversa pola dereita, unha inversa pola esquerda ou ser inversible.	A2	B8	C1	D4 D6 D11
RA5. Saber operar con matrices por bloques e coñecer as súas propiedades e aplicacións.	A3	B8 B9	C1 C3	D4 D6 D7 D11
RA 6. Comprender o concepto de determinante dunha matriz cadrada, as súas propiedades e o uso das mesmas no cálculo dun determinante, así como saber usar o método de cofactores para o cálculo de determinantes.	A2	B8	C1	D4 D6 D11
RA 7. Comprender o concepto de espazo vectorial e de aplicación lineal e a relación entre o núcleo e imaxe dunha aplicación lineal e o espazo nulo e o espazo columna dunha matriz.	A2	B8	C1	D4 D6 D11
RA 8. Comprender a relación entre as cuestións de existencia universal e unicidade e as cuestións de "independencia lineal de" e "vector xerado polo" conxunto de vectores columna dunha matriz, así como a relación coas propiedades de "sobreyectividad" e "inyectividad" dunha aplicación lineal.	A2	B8	C1	D4 D6 D11
RA 9. Achar unha base do espazo nulo (núcleo dunha aplicación lineal) ou do espazo columna (espazo imaxe dunha aplicación lineal) dunha matriz dada.	A2	B8	C1	D4 D6 D11
RA 10. Achar as ecuacións cartesianas dun subespazo definido mediante xeradores, así como saber achar unha base e as ecuacións cartesianas do subespazo suma e do subespazo intersección de dous subespazos de $\mathbb{R}^n$.	A2	B8	C1	D4 D6 D11
RA 11. Achar as coordenadas dun vector relativas a unha base dada e a matriz de cambio de coordenadas dunha base a outra.	A2	B8	C1	D4 D6 D11
RA 12. Usar coordenadas para trasladar problemas en espazos vectoriais abstractos a problemas en $\mathbb{R}^n$.	A2	B8	C1	D4 D6 D11
RA 13. Achar a matriz dun endomorfismo dun espazo vectorial relativa a unha base e coñecer o efecto dun cambio de base na mesma.	A2	B8	C1	D4 D6 D11
RA 14. Comprender o concepto de diagonalización dunha matriz cadrada e coñecer as súas aplicacións ao cálculo de potencias de (e, en xeral, a avaliación dun polinomio en) una matriz cadrada.	A2	B8	C1	D4 D6 D11
RA 15. Comprender o concepto de vector propio e de autovalor dunha matriz cadrada.	A2	B8	C1	D4 D6 D11
RA 16. Saber achar o polinomio característico dunha matriz cadrada, a súa relación cos autovalores e o espectro da matriz, así como o concepto de multiplicidade alxebrica dos autovalores.	A2	B8	C1	D4 D6 D11
RA 17. Saber achar unha base do espazo propio dun autovalor dunha matriz cadrada e saber achar unha diagonalización dunha matriz unha vez coñecidos os seus autovalores.	A2	B8	C1	D4 D6 D11
RA 18. Comprender os conceptos de produto escalar e ortogonalidade en $\mathbb{R}^n$ e comprender o espazo nulo dunha matriz como o espazo ortogonal ao espazo fila da mesma.	A2	B8	C1	D4 D6 D11
RA 19. Saber achar a proxección ortogonal dun vector sobre a recta determinada por un vector non nulo e saber usar estas proxeccións para ortogonalizar unha base dun subespazo de $\mathbb{R}^n$ mediante o proceso de Gram-Schmidt.	A2	B8	C1 C12	D4 D6 D11

RA 20. Comprender o problema de mínimos cadrados asociado a un sistema de ecuacións lineais incompatible e saber resolvelo mediante as correspondentes ecuacións normais.	A2	B8	C1	D4 D6 D11
RA 21. Coñecer as propiedades de ortogonalidade dos espazos propios dunha matriz simétrica e usalas para achar unha diagonalización ortogonal dunha matriz simétrica.	A2	B8	C1	D4 D6 D11
RA 22. Comprender o concepto de forma cuadrática e saber representala mediante unha matriz simétrica.	A2	B8	C1	D4 D6 D11
RA 23. Comprender o concepto de cambio de variable nunha forma cuadrática e saber achar o seu efecto sobre a matriz que a representa.	A2	B8	C1	D4 D6 D11
RA 24. Saber achar unha diagonalización dunha forma cuadrática e saber usala para clasificala e para determinar os seus valores máximo e mínimo en vectores unitarios.	A2	B8	C1	D4 D5 D6 D11

Contidos

Tema

BLOQUE I	SISTEMAS DE ECUACIÓNS LINEAIS: Operacións elementais. Forma Escalonada e Forma Escalonada Reducida. Ecuacións vectoriais. Ecuacións matriciais e sistemas homoxéneos. APLICACIÓNS LINEAIS Independencia lineal e aplicacións lineais. Aplicacións lineais e as cuestións de existencia e unicidade. MATRICES: Operacións de matrices. Matrices inversibles. Matrices por bloques. Factorización "L"- "U". Subespazos e bases. Dimensión e Rango.
BLOQUE II	DETERMINANTES: Definición de determinantes e cofactors. Cálculo por operacións elementais. Aplicacións dos determinantes. ESPAZOS VECTORIAIS: Definición e exemplos de espazo vectorial. Coordenadas. Subespazos vectoriais. Aplicacións lineais e subespazos asociados. DIAGONALIZACIÓN: Vectores propios e valores propios Espacio propio de un autovalor. Polinomio característico. Matrices diagonalizables e aplicacións.
BLOQUE III	ORTOGONALIDAD E MÍNIMOS CADRADOS: Produto interior e ortogonalidade. Mínimos cadrados. MATRICES SIMÉTRICAS E FORMAS CADRÁTICAS: Diagonalización de matrices simétricas. Formas cadráticas.
PRÁCTICAS DE LABORATORIO	□ Sistemas de ecuacións lineais. □ Cálculo matricial. □ Aplicacións xeométricas no plano e no espazo. □ Diagonalización de matrices. □ Espazos vectoriais euclídeos. □ Clasificación de formas cadráticas.

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	23	36	59
Resolución de problemas	16.5	24.75	41.25
Resolución de problemas e/ou exercicios	10	11.75	21.75
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	9	10
Autoavaliación	6	0	6
Resolución de problemas e/ou exercicios	3	9	12
*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.			

Metodoloxía docente	
	Descrición
Lección maxistral	Exposición dos contidos da materia por parte do docente que se ilustran con numerosos exemplos e aplicacións.
Resolución de problemas	Formulación, análise e resolución dun ou varios problemas ou exercicios relacionados coa materia previamente impartida. Os devanditos problemas ou exercicios ilustrarán ou completarán a explicación de cada lección.
	Paralelamente, proporanse exercicios e problemas que os estudantes deberán resolver. As respostas serán cualificadas e esta cualificación será parte da avaliación continua.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas	Nas tutorías atenderase a aqueles alumnos que necesiten unha explicación máis personalizada de calquera aspecto da materia.
Lección maxistral	Nas tutorías atenderase a aqueles alumnos que necesiten unha explicación máis personalizada de calquera aspecto da materia.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realización dunha proba tipo test cada semana.	10	B8 C1
	Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1 ao RA24.		
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realización de dúas probas parciais correspondentes aos dous primeiros bloques de contidos.	35	B8 C1
	Resultados de aprendizaxe avaliados: □ primeiro parcial: RA1 ao RA5. □ segundo parcial: RA6 ao RA17.		
Autoavaliación	Realización de 6 pruebas de autoevaluación.	15	A2 B9 C1 D4 A3 C3 D5 C12 D6 D7 D11
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame final de toda a materia ao terminar o curso o cal constará de preguntas obxectivas e de preguntas de desenvolvemento.	40	A2 B8 C1 D4 A3 B9 C3 D5 C12 D6 D7 D11
	Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1 ao RA24.		

Outros comentarios sobre a Avaliación

PROBAS DE AVALIACION

A avaliación do aproveitamento do alumnado se realizará mediante o catro tipos de probas descritos máis arriba e que se reparten en dous apartados:

A) PROBAS DE AVALIACION CONTINUA:

1. Unha proba escrita a metade de cuadrimestre (PMC),
2. Seis probas breves quincenais de autoavaliación que se puntuarán conxuntamente (PAQ),

3. Dez cuestionarios de practicas semanais tipo test que se puntuarán conxuntamente (CP)

e

B) EXAME FINAL

4. Un exame final de toda a materia ao final do cuadrimestre (xuño) e a súa recuperación (xullo) nas datas fixadas pola Escola.

MODALIDADES DE AVALIACION

Habrá dúas modalidades de avaliacion:

1.- AVALIACION CONTINUA: A proba escrita a metade de cuadrimestre contará un 35%; o seis probas breves quincenais de autoavaliacion contarán conxuntamente un 15%; o dez probas semanais tipo test contarán conxuntamente un 10% e o exame final/recuperación contará un 40%.

2.- AVALIACION GLOBAL: O exame final/*recuperación contará un 100%.

Nota: Habrá un único exame final/recuperación que será o mesmo independentemente da modalidade de avaliacion aplicable en cada caso.

Procedemento para a elección da modalidade de avaliacion (continua/global)

O estudiantado ten dereito a optar polo sistema de avaliacion que mellor se adapte ás súas circunstancias e, según a normativa universitaria, o prazo para realizar esta elección fíxao cada centro. É comprensible que ao principio do cuadrimestre sexa difícil para o alumnado elixir unha modalidade ou outra, polo cal dita normativa establece que ningún centro poida esixir que dita elección se faga antes de levar polo menos un mes de clases. A ESEI vai mais lonxe e deixa en mans do coordinador de cada materia o fixar devandito prazo.

Nesta materia a elección pode realizarse en calquera momento, *mesmo despois de realizar todas as probas de avaliacion.*

METODOLOXÍA DE AVALIACIÓN POR DEFECTO

O problema da elección polo alumnado dunha metodoloxía de avaliacion ou outra se manifesta mais dramáticamente no caso de dous alumnos que realizan o exame final e, obtendo nel exactamente a mesma calificación (por exemplo un 6), un aproba por ter elixido a avaliacion global e o outro suspende por elixir a avaliacion continua e obter soamente un 4,2 nas demais probas de avaliacion continua.

Para mitigar esta contradición da normativa, nesta materia se calcularán para cada alumno dúas notas e se lle asignará A MAIS ALTA DAS DÚAS.

FÓRMULA COMBINADA DA NOTA FINAL DE CURSO

De acordo co devandito no párrafo anterior a nota final de curso se asignará para todo o alumnado mediante unha única e mesma fórmula que é a seguinte:

$$NF = \max (0,6*PEC + 0,4*EF , EF + (3/50)*PEC*(10 - EF))$$

onde PEC é a media ponderada do tres notas de avaliación continua (no rango 0-10) cos pesos indicados máis arriba.

Competencias avaliadas: *CB2, *CB3, *CG8, *CG9, CE1, CE3, CE12, *CT4, *CT5, *CT6, *CT7, *CT11.

Resultados de aprendizaxe avaliados: *RA1 ao *RA24.

AVALIACIÓN PARA EXAME DE FIN DE CARREIRA

Descrición: Proba obxectiva escrita que incluírá a avaliación de conceptos teóricos e resolución de exercicios.

% Calificación: 100%.

PROCESO DE CALIFICACIÓN DE ACTAS E CALIFICACIÓN DE "NON PRESENTADO"

A calificación en actas será o redondeo simétrico a 1 decimal da nota final obtida na materia: Round (NF , 1).

Na primeira edición de actas, en caso de non realizar ningunha proba de avaliación continua e non haberse presentado ao exame final, a calificación será de "Non Presentado". En caso de realizar algunha proba de avaliación continua e non haberse presentado ao exame final, a calificación só poderá ser de "Non Presentado" mediante acordo co profesor.

Na segunda edición de actas, a calificación será de "Non Presentado" soamente no caso de que fose "Non Presentado" na primeira edición de actas e de non haberse presentado ao correspondente exame final de segunda convocatoria.

DATAS DE AVALIACION

O calendario de probas de avaliación aprobado oficialmente pola Xunta de Centro da ESEI atópase publicado na páxina web <https://esei.uvigo.é/docencia/exames/>.

CONSULTA/SOLICITUDE DE TUTORÍAS

As tutorías poden consultarse a través da páxina persoal do profesorado, accesible a través de <https://esei.uvigo.é/docencia/profesorado/>.

OUTRAS OBSERVACIÓNS

INSCRIPCIÓN Á PROBA PARCIAL A METADE DE CUADRIMESTRE E OUTROS EXAMENES: Para poder realizar a proba parcial a metade de cuadrimestre ou calquera dos exames finais (tanto en primeira como en segunda oportunidade), todo estudante habrá de inscribirse neles a través da correspondente ferramenta informática dentro do prazo estipulado para iso, o cal será anunciado cunha antelación de polo menos 5 días naturais.

EMPREGO DE DISPOSITIVOS MÓVILES E COMPROMISO ÉTICO:

Espérase de todo o alumnado un comportamento ético en todas as probas de avaliación, as cales deben reflectir verazmente os coñecementos e a preparación reais alcanzados. Lémbrese ao alumnado que o Estatuto do Estudante Universitario establece, no seu artigo 13.2.d), o deber de :

"Absterse da utilización ou cooperación en procedementos fraudulentos nas probas de avaliación, nos traballos que se realicen ou en documentos oficiais da universidade".

INFRACCIÓN DO COMPROMISO ÉTICO:

Un dos tipos de infraccións do compromiso ético detéctase cando en dous traballos ou exames aparecen *coincidencias significativas*(#) que serían de todo imposibles sen que un autor tivese acceso ao traballo do outro ou ambos a unha fonte externa. En tales casos se considerarán como faltas de igual gravidade a de quen acceda ao traballo alieo e a de quen permita o acceso ao seu propio traballo.

A penalización por unha infracción do compromiso ético do tipo descrito, nunha proba de avaliación continua, consistirá na expulsión do sistema de avaliación continua, de forma que todo implicado será avaliado seguindo os criterios de avaliación para non asistentes indicados máis arriba. No caso de que dita infracción sexa nun exame final, a penalización será a calificación de cero nese exame para todos os implicados.

(#) *Enténdese por coincidencia "significativa" ou "elemento indicativo de copia" a unha frase ou expresión de trazos peculiares (con frecuencia inexactitudes e/ou erros), que inexplicablemente se repite idéntica en varios traballos ou exames de distintos estudantes e cuxa repetición ningún dos implicados pode explicar a satisfacción do examinador.*

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

David C. Lay, **Linear Algebra and Its Applications**, 978-1292351216, 6 Ed, Addison-Wesley, 2022

Bibliografía Complementaria

Rodríguez Riotorto, Mario, **Maxima Handbook**, Disponible en <http://maxima.sourceforge.net/docs/manual/es/maxima.pdf>,

Recomendacións