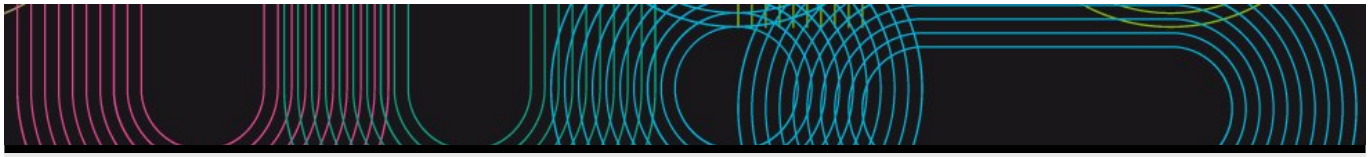

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Álgebra lineal				
Asignatura	Matemáticas: Álgebra lineal			
Código	O06G151V01106			
Titulacion	Grado en Ingeniería Informática			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano			
Departamento				
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/			
Descripción general	Esta asignatura se enmarca dentro de la materia Matemáticas y se imparte en el segundo cuatrimestre del primer curso. La asignatura tiene carácter de formación básica. Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean 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.
A3	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.
B8	Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
B9	Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.
C1	Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; cálculo diferencial e integral; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización
C3	Capacidad para comprender y dominar los conceptos básicos de matemática discreta, lógica, algorítmica y complejidad computacional, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería
C12	Conocimiento y aplicación de los procedimientos algorítmicos básicos de las tecnologías informáticas para diseñar soluciones a problemas, analizando la idoneidad y complejidad de los algoritmos propuestos
D4	Capacidad de análisis, síntesis y evaluación
D5	Capacidad de organización y planificación
D6	Capacidad de abstracción: capacidad de crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales
D7	Capacidad de buscar, relacionar y estructurar información proveniente de diversas fuentes y de integrar ideas y conocimientos.
D11	Razonamiento crítico

Resultados previstos en la materia	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje

RA1. Saber usar la eliminación Gaussiana para hallar una forma escalonada y la forma escalonada reducida de una matriz.	A2	B8	C1 C3 C12	D4 D6 D11
RA2. Comprender y saber resolver las cuestiones de existencia, unicidad y existencia universal para los sistemas de ecuaciones lineales.	A2	B8	C1	D4 D6 D11
RA3. Comprender el producto de matrices y su relación con la composición de aplicaciones lineales y conocer y saber aplicar sus propiedades algebraicas.	A2	B8	C1	D4 D6 D11
RA4. Comprender lo que implica para una matriz el tener una inversa por la derecha, una inversa por la izquierda o ser inversible.	A2	B8	C1	D4 D6 D11
RA5. Saber operar con matrices por bloques y conocer sus propiedades y aplicaciones.	A3	B8 B9	C1 C3	D4 D6 D7 D11
RA6. Comprender el concepto de determinante de una matriz cuadrada, sus propiedades y el uso de las mismas en el cálculo de un determinante, así como saber usar el método de cofactores para el cálculo de determinantes.	A2	B8	C1	D4 D6 D11
RA7. Comprender el concepto de espacio vectorial y de aplicación lineal y la relación entre el núcleo e imagen de una aplicación lineal y el espacio nulo y el espacio columna de una matriz.	A2	B8	C1	D4 D6 D11
RA8. Comprender la relación entre las cuestiones de existencia universal y unicidad y las cuestiones de "independencia lineal de" y "vector generado por" el conjunto de vectores columna de una matriz, así como la relación con las propiedades de "sobreyectividad" e "inyectividad" de una aplicación lineal.	A2	B8	C1	D4 D6 D11
RA9. Hallar una base del espacio nulo (núcleo de una aplicación lineal) o del espacio columna (espacio imagen de una aplicación lineal) de una matriz dada.	A2	B8	C1	D4 D6 D11
RA10. Hallar las ecuaciones cartesianas de un subespacio definido mediante generadores, así como saber hallar una base y las ecuaciones cartesianas del subespacio suma y del subespacio intersección de dos subespacios de R^n.	A2	B8	C1	D4 D6 D11
RA11. Hallar las coordenadas de un vector relativas a una base dada y la matriz de cambio de coordenadas de una base a otra.	A2	B8	C1	D4 D6 D11
RA12. Usar coordenadas para trasladar problemas en espacios vectoriales abstractos a problemas en R^n.	A2	B8	C1	D4 D6 D11
RA13. Hallar la matriz de un endomorfismo de un espacio vectorial relativa a una base y conocer el efecto de un cambio de base en la misma.	A2	B8	C1	D4 D6 D11
RA14. Comprender el concepto de diagonalización de una matriz cuadrada y conocer sus aplicaciones al cálculo de potencias de (y, en general, la evaluación de un polinomio en) una matriz cuadrada.	A2	B8	C1	D4 D6 D11
RA15. Comprender el concepto de vector propio y de autovalor de una matriz cuadrada.	A2	B8	C1	D4 D6 D11
RA16. Saber hallar el polinomio característico de una matriz cuadrada, su relación con los autovalores y el espectro de la matriz, así como el concepto de multiplicidad algebraica de los autovalores.	A2	B8	C1	D4 D6 D11
RA17. Saber hallar una base del espacio propio de un autovalor de una matriz cuadrada y saber hallar una diagonalización de una matriz una vez conocidos sus autovalores.	A2	B8	C1	D4 D6 D11
RA18. Comprender los conceptos de producto escalar y ortogonalidad en R^n y comprender el espacio nulo de una matriz como el espacio ortogonal al espacio fila de la misma.	A2	B8	C1	D4 D6 D11
RA19. Saber hallar la proyección ortogonal de un vector sobre la recta determinada por un vector no nulo y saber usar estas proyecciones para ortogonalizar una base de un subespacio de R^n mediante el proceso de Gram-Schmidt.	A2	B8	C1 C12	D4 D6 D11
RA20. Comprender el problema de mínimos cuadrados asociado a un sistema de ecuaciones lineales incompatible y saber resolverlo mediante las correspondientes ecuaciones normales.	A2	B8	C1	D4 D6 D11
RA21. Conocer las propiedades de ortogonalidad de los espacios propios de una matriz simétrica y usarlas para hallar una diagonalización ortogonal de una matriz simétrica.	A2	B8	C1	D4 D6 D11
RA22. Comprender el concepto de forma cuadrática y saber representarla mediante una matriz simétrica.	A2	B8	C1	D4 D6 D11

RA23. Comprender el concepto de cambio de variable en una forma cuadrática y saber hallar su efecto sobre la matriz que la representa.	A2	B8	C1	D4 D6 D11
RA24. Saber hallar una diagonalización de una forma cuadrática y saber usarla para clasificarla y para determinar sus valores máximo y mínimo en vectores unitarios.	A2	B8	C1	D4 D5 D6 D11

Contenidos

Tema	
BLOQUE I	SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES: Operaciones elementales. Forma Escalonada y Forma Escalonada Reducida. Ecuaciones vectoriales. Ecuaciones matriciales y sistemas homogéneos. APLICACIONES LINEALES Independencia lineal y aplicaciones lineales. Aplicaciones lineales y las cuestiones de existencia y unicidad. MATRICES: Producto de matrices. Factorización "L"-"U". Matrices inversibles. Matrices por bloques. Subespacios y bases. Dimensión y Rango. .
BLOQUE II	DETERMINANTES: Definición de determinantes y cofactores. Cálculo por operaciones elementales. Aplicaciones de los determinantes. ESPACIOS VECTORIALES: Definición y ejemplos de espacio vectorial. Coordenadas y cambios de base. Subespacios vectoriales. Aplicaciones lineales y subespacios asociados. Matriz de una aplicación lineal y cambio de base. Semejanza de matrices. DIAGONALIZACIÓN: Vectores propios y valores propios. Espacio propio de un autovalor. Polinomio característico. Matrices diagonalizables y aplicaciones. .
BLOQUE III	ORTOGONALIDAD Y MÍNIMOS CUADRADOS: Producto interior y ortogonalidad. Proyección ortogonal sobre un subespacio. Algoritmo de Gram-Schmidt y factorización QR. Problemas de mínimos cuadrados. MATRICES SIMÉTRICAS Y FORMAS CUADRÁTICAS: Diagonalización ortogonal de matrices simétricas. Formas cuadráticas. .
PRÁCTICAS DE LABORATORIO	- Sistemas de ecuaciones lineales. - Cálculo matricial. - Aplicaciones geométricas en el plano y en el espacio. - Diagonalización de matrices. - Espacios vectoriales euclídeos. - Clasificación de formas cuadráticas.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	23	36	59
Resolución de problemas	16.5	24.75	41.25

Resolución de problemas y/o ejercicios	10	11.75	21.75
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	9	10
Autoevaluación	6	0	6
Resolución de problemas y/o ejercicios	3	9	12

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del docente de los contenidos de la materia ilustrándolos con numerosos ejemplos y aplicaciones.
Resolución de problemas	Planteamiento, análisis y resolución de problemas o ejercicios relacionados con la materia previamente impartida. Dichos problemas o ejercicios ilustrarán o completarán la explicación de cada lección. Paralelamente, se propondrán ejercicios y problemas que los estudiantes deberán resolver. Las respuestas serán calificadas y esta calificación será parte de la evaluación continua.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas	En las tutorías se atenderá a aquellos alumnos que necesiten una explicación más personalizada de cualquier aspecto de la materia.
Lección magistral	En las tutorías se atenderá a aquellos alumnos que necesiten una explicación más personalizada de cualquier aspecto de la materia.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Resolución de problemas y/o ejercicios	Realización de pruebas semanales tipo test llamadas Cuestionarios de Préacticas (CP). Resultados de aprendizaje evaluados: RA1 al RA24.	10		B8	C1	
Resolución de problemas y/o ejercicios	Realización de una prueba parcial a mitad de cuatrimestre (PMC). Resultados de aprendizaje evaluados: RA1 al RA13.	35		B8	C1	
Autoevaluación	Realización de 6 pruebas de autoevaluación quincenales.	15	A2 A3	B9	C1 C3 C12	D4 D5 D6 D7 D11
Resolución de problemas y/o ejercicios	Examen final de toda la asignatura en la fecha oficial fijada por el Centro. Este examen constará de preguntas objetivas y preguntas de desarrollo. Resultados de aprendizaje evaluados: RA 1 al RA 24.	40	A2 A3	B8 B9	C1 C3 C12	D4 D5 D6 D7 D11

Otros comentarios sobre la Evaluación

PRUEBAS DE EVALUACIÓN

La evaluación del aprovechamiento del alumnado se realizará mediante los cuatro tipos de pruebas descritos más arriba y que se reparten en dos apartados:

A) PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA:

1. Una prueba escrita a mitad de cuatrimestre (PMC),

2. Seis pruebas breves quincenales de autoevaluación que se puntuarán conjuntamente (PAQ),

3. Diez cuestionarios de prácticas semanales tipo test que se puntuarán conjuntamente (CP)

y

B) EXAMEN FINAL

4. Un examen final de toda la asignatura al final del cuatrimestre (junio) y su recuperación (julio) en las fechas fijadas por la Escuela.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN

Habrá dos modalidades de evaluación:

1.- EVALUACIÓN CONTINUA: La prueba escrita a mitad de cuatrimestre contará un 35%; las seis pruebas breves quincenales de autoevaluación contarán conjuntamente un 15%; las diez pruebas semanales tipo test contarán conjuntamente un 10% y el examen final/recuperación contará un 40%.

2.- EVALUACIÓN GLOBAL: El examen final/recuperación contará un 100%.

Nota: Habrá un único examen final/recuperación que será el mismo independientemente de la modalidad de evaluación aplicable en cada caso.

Procedimiento para la elección de la modalidad de evaluación (continua/global)

El estudiantado tiene derecho a optar por el sistema de evaluación que mejor se adapte a sus circunstancias y según la normativa universitaria el plazo para realizar esta elección lo fija cada centro. Es comprensible que al principio del cuatrimestre sea difícil para el alumnado elegir una modalidad u otra, por lo cual dicha normativa establece que ningún centro pueda exigir que dicha elección se realice antes de llevar al menos un mes de clases. La ESEI va más lejos y deja en manos del coordinador de cada asignatura el fijar dicho plazo.

En esta asignatura la elección puede realizarse en cualquier momento *incluso después de haber realizado todas las pruebas de evaluación*.

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN POR DEFECTO

El problema de la elección por el alumnado de una metodología de evaluación u otra se manifiesta más dramáticamente en el caso de dos alumnos que realizan el examen final y, obteniendo en él exactamente la misma calificación (por ejemplo un 6), uno aprueba por haber elegido la evaluación global y el otro suspende por haber elegido la evaluación continua y haber obtenido solamente un 4,2 en las demás pruebas de evaluación continua.

Para mitigar esta contradicción de la normativa, en esta asignatura se calcularán para cada alumno dos notas y se le asignará LA MÁS ALTA DE LAS DOS.

FÓRMULA COMBINADA DE LA NOTA FINAL DE CURSO

De acuerdo con lo dicho en el párrafo anterior la nota final de curso se asignará para todo el alumnado mediante una única y misma fórmula que es la siguiente:

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

donde PEC es la media ponderada de las tres notas de evaluación continua (en el rango 0-10) con los pesos indicados más arriba.

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

Resultados de aprendizaje evaluados: RA1 al RA24.

EVALUACIÓN PARA EXAMEN DE FIN DE CARRERA

Descripción: Prueba objetiva escrita que incluirá evaluación de conceptos teóricos y resolución de ejercicios.

% Calificación: 100%.

PROCESO DE CALIFICACIÓN DE ACTAS Y CALIFICACIÓN DE "NO PRESENTADO"

La calificación en actas será el redondeo simétrico a 1 decimal de la nota final obtenida en la asignatura: Round (NF , 1).

En la primera edición de actas, en caso de no haber realizado ninguna prueba de evaluación continua y no haberse presentado al examen final, la calificación será de "No Presentado". En caso de haber realizado alguna prueba de evaluación continua y no haberse presentado al examen final, la calificación sólo podrá ser de "No Presentado" mediante acuerdo con el profesor.

En la segunda edición de actas, la calificación será de "No Presentado" solamente en caso de que hubiese sido "No Presentado" en la primera edición de actas y de no haberse presentado al correspondiente examen final de segunda convocatoria.

FECHAS DE EVALUACIÓN

El calendario de pruebas de evaluación aprobado oficialmente por la Xunta de Centro de la ESEI se encuentra publicado en la página web https://esei.uvigo.es/docencia/exames/.

CONSULTA/SOLICITUD DE TUTORÍAS

Las tutorías pueden consultarse a través de la página personal del profesorado, accesible a través de https://esei.uvigo.es/docencia/profesorado/.

OTRAS OBSERVACIONES

INSCRIPCIÓN A LA PRUEBA PARCIAL A MITAD DE CUATRIMESTRE Y EXAMENES: Para poder realizar la prueba parcial a mitad de cuatrimestre o cualquiera de los exámenes finales (tanto en primera como en segunda oportunidad), todo estudiante habrá de inscribirse a través de la correspondiente herramienta informática dentro del plazo estipulado para ello, el cual será anunciado con una antelación de al menos 5 días naturales.

EMPLEO DE DISPOSITIVOS MÓVILES Y COMPROMISO ÉTICO:

Se espera de todo el alumnado un comportamiento ético en todas las pruebas de evaluación, las cuales deben reflejar verazmente los conocimientos y la preparación reales alcanzados. Se recuerda al alumnado que el Estatuto del Estudiante Universitario establece, en su artículo 13.2.d), el deber de :

"*Abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad*".

INFRACCIÓN DEL COMPROMISO ÉTICO:

Uno de los tipos de infracciones del compromiso ético se detecta cuando en dos trabajos o exámenes aparecen *coincidencias significativas** que serían del todo imposibles sin que un autor hubiera tenido acceso al trabajo del otro o ambos a una fuente externa. En tales casos se considerarán como faltas de igual gravedad la de quien haya accedido al trabajo ajeno y la de quien haya permitido el acceso a su propio trabajo.

La penalización por una infracción del compromiso ético del tipo descrito, en una prueba de evaluación continua, consistirá en la expulsión del sistema de evaluación continua, de forma que todo implicado será evaluado siguiendo los criterios de evaluación para no asistentes indicados más arriba. En el caso de que dicha infracción se dé en un examen final, la penalización será la calificación de cero en ese examen para todos los implicados.

(*) *Se entiende por "coincidencia significativa" o "elemento indicativo de copia" a una frase o expresión de rasgos peculiares (con frecuencia inexactitudes y/o errores), que inexplicablemente se repite idéntica en varios trabajos o exámenes de distintos estudiantes y cuya repetición ninguno de los implicados puede explicar a satisfacción del examinador*.

Fuentes 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,

Recomendaciones