

Fecha de aprobación: 20/06/2024

Guía docente de la asignatura

Álgebra Lineal y Geometría (2461112)

Grado	Grado en Ingeniería Civil (Plan 2023)	Rama	Ingeniería y Arquitectura				
Módulo	Materias Básicas	Materia	Matemáticas				
Curso	1º	Semestre	1º	Créditos	6	Tipo	Troncal

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Habilidad en el cálculo matricial y en la resolución de sistemas de ecuaciones lineales.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Espacio vectorial y espacio vectorial euclídeo. Aplicaciones lineales y aplicaciones ortogonales. Espacio afín y espacio afín euclídeo. Isometrías. Cónicas y cuádricas.

RESULTADOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y APRENDIZAJE

CONOCIMIENTOS O CONTENIDOS

- C01 - Conoce y comprende las matemáticas y otras ciencias básicas inherentes a la ingeniería civil

COMPETENCIAS

- COM01 - Poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- COM02 - 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.
- COM03 - Tener 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.
- COM05 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para



- emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- COM06 - Poseer la capacidad de análisis y síntesis.
 - COM07 - Poseer la capacidad de organización y planificación.
 - COM08 - Comunicar de forma oral y/o escrita.
 - COM09 - Ser capaz de estar al día en las novedades de ciencia y tecnología.
 - COM10 - Poseer la capacidad de gestión de la información.
 - COM11 - Tener capacidad para la resolución de problemas.
 - COM12 - Ser capaz de trabajar en equipo.
 - COM13 - Aplicar el razonamiento crítico
 - COM14 - Aprender de forma autónoma
 - COM15 - Integrar creatividad
 - COM16 - Integrar iniciativa y espíritu emprendedor
 - COM17 - Participar en la internacionalización e interculturalidad.
 - COM18 - Contribuir al logro de las metas de los ODS incluidas en la categoría Personas (ODS 1, ODS 2, ODS 3, ODS 4 y ODS 5).
 - COM20 - Contribuir al logro de las metas de los ODS incluidas en la categoría Prosperidad (ODS 7, ODS 8, ODS 9, ODS 10, ODS 11).
 - COM22 - Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
 - COM23 - Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
 - COM32 - Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

HABILIDADES O DESTREZAS

- HD02 - Analiza productos, procesos y sistemas complejos en su campo de estudio; elige y aplica de forma pertinente métodos analíticos, de cálculo y experimentales ya establecidos e interpreta correctamente los resultados de dichos análisis.
- HD03 - Identifica, formula y resuelve problemas de ingeniería en su especialidad; elige y aplica de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo y experimentales ya establecidos; reconoce la importancia de las restricciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales.
- HD06 - Realiza búsquedas bibliográficas, consultar y utilizar con criterio bases de datos y otras fuentes de información, para llevar a cabo simulación y análisis con el objetivo de realizar investigaciones sobre temas técnicos de su especialidad.
- HD08 - Posee la capacidad y destreza para proyectar y lleva a cabo investigaciones experimentales, interpretar resultados y llegar a conclusiones en el campo de la ingeniería civil.
- HD11 - Recoge e interpreta datos y manejar conceptos complejos dentro de su especialidad, para emitir juicios que impliquen reflexión sobre temas éticos y sociales.
- HD15 - Reconoce la necesidad de la formación continua propia y de emprender esta actividad a lo largo de su vida profesional
- HD16 - Está al día en las novedades en ciencia y tecnología.



PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

1. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales

- Matrices. Cálculo matricial. Matrices escalonadas y escalonadas reducidas. Transformaciones elementales por filas. Matrices equivalentes por filas. Rango. Determinante de una matriz. Matriz regular. Matriz inversa.
- Sistemas de ecuaciones lineales. Teorema de Rouché-Frobenius. Método de Gauss.

2. Espacio vectorial y espacio vectorial euclídeo

- Espacio vectorial. Combinación lineal. Dependencia e independencia lineales. Sistema de generadores. Base y dimensión de un espacio vectorial. Coordenadas. Cambio de base. Subespacio vectorial. Ecuaciones paramétricas e implícitas de un subespacio vectorial finito dimensional.
- Producto escalar. Espacio vectorial euclídeo. Base ortogonal y base ortonormal. Método de ortogonalización de Gram-Schmidt. Complemento ortogonal de un subespacio vectorial. Proyección ortogonal sobre un subespacio. Teorema de la mejor aproximación. Aproximación por mínimos cuadrados.

3. Aplicaciones e isometrías lineales

- Definición de aplicación lineal. Núcleo e imagen.
- Representación matricial de una aplicación lineal. Efecto de un cambio de base.
- Isometrías lineales en R^2 y R^3 .

4. Diagonalización

- Valores y vectores propios. Matrices diagonalizables por semejanza.
- Diagonalización por semejanza ortogonal de matrices simétricas.
- Aplicaciones.

5. Espacio afín y espacio afín euclídeo. Isometrías afines

- Definición de espacio afín. Sistema de referencia. Cambio de sistema de referencia. Subespacios afines.
- Definición de espacio afín euclídeo. Distancia y proyección ortogonal.
- Isometrías afines. Clasificación de las isometrías afines en el plano y en el espacio afines euclídeos.

6. Cónicas y cuádricas

- Definición de cónica. Ecuaciones de las cónicas. Clasificación. Cálculo de la forma reducida.
- Definición de cuádrica. Ecuaciones de las cuádricas. Clasificación. Cálculo de la forma reducida.

PRÁCTICO

Práctica 1. Introducción al software a emplear.

Práctica 2. Matrices.

Práctica 3. Sistemas de ecuaciones lineales.

Práctica 4: Introducción a la programación lineal.

Práctica 5. Cambio de base. Método de Gram-Schmidt. Aproximación por mínimos cuadrados.

Práctica 6: Aplicaciones e isometrías lineales.

Práctica 7. Diagonalización de matrices.

Práctica 8. Espacio afín. Cambio de sistema de referencia. Isometrías afines. Cónicas y cuádricas.

Para las prácticas con ordenador se utilizará software matemático a elección de la profesora o el profesor.



BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- M. I. Berenguer, D. Gámez, Matemática Aplicada. Teoría y Problemas, segunda edición, Editorial Técnica Avicam, Granada, 2023.
- M. I. Berenguer, D. Gámez, Prácticas de Matemática Aplicada con Maxima, segunda edición, Editorial Técnica Avicam, Granada, 2023.
- A. Jeffrey, Matrix operations for engineers and scientists, An essential guide in linear algebra, Springer, Dordrecht, 2010.
- L. M. Merino, E. Santos, Álgebra Lineal con métodos elementales, Thomson, Madrid, 2006.
- P. J. Olver, C. Shakiban, Applied Linear Algebra, second edition, Undergraduate Texts in Mathematics, Springer, Cham, 2018.
- T. S. Shores, Applied Linear Algebra and Matrix Analysis, second edition, Undergraduate Texts in Mathematics, Springer, Cham, 2018.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- J. Angeles, D. Pasini, Fundamentals of Geometry Construction. The Math behind the CAD, Springer Tracts in Mechanical Engineering, Springer, Cham, 2020.
- H. Anton, C. Rorres, A. Kaul, Elementary Linear Algebra, Applications Version, 12th edition, Wiley, 2019.
- G. Landi, A. Zampini, Linear Algebra and Analytic Geometry for Physical Sciences, Undergraduate Lecture Notes in Physics, Springer, Cham, 2018.
- R. B. Larson, R. P. Hostetler, B. Edwards, Cálculo y Geometría Analítica. Vol. I y II, octava edición, McGraw-Hill, Madrid, 2005.

ENLACES RECOMENDADOS

- <https://prado.ugr.es/>
- <https://mateapli.ugr.es/>
- <https://grados.ugr.es/civil>

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Exposiciones en clase del docente. Podrán ser: 1) Lección magistral: presentación de conceptos teóricos y desarrollo de contenidos; 2) Clases de problemas: resolución de supuestos prácticos; 3) Seminarios: ampliación y profundización en aspectos concretos; 4) Aula invertida: transferencia del proceso de aprendizaje fuera de la clase. Se motivará al estudiantado a la reflexión, para el descubrimiento de las relaciones entre conceptos y tratando de formarle mentalidad crítica; se fomentará la participación y el debate; se optimizará el tiempo presencial para facilitar y potenciar otros procesos de adquisición y práctica de conocimientos y competencias.
- MD02 - Prácticas bajo supervisión del docente. Podrán ser: 1) En aula: resolución de casos analítica o numéricamente; 2) De laboratorio: supuestos reales; 3) De campo: visitas en grupo a obra, instalaciones y empresas; 4) Aprendizaje basado en proyectos o casos prácticos. El estudiantado adquirirá las destrezas y competencias necesarias para la aplicación de conocimientos; desarrollará habilidades instrumentales y competencias



prácticas; contextualizará conocimientos y su implantación; aprenderá a resolver problemas.

- MD03 - Trabajos de forma no presencial. Actividades propuestas por el docente para realizar individualmente o en grupo. Los estudiantes presentarán en público, desarrollando las habilidades, destrezas y competencias transversales de la materia; mejorarán el aprendizaje cooperativo, mediante la interacción entre estudiantes, y con el docente con un enfoque interactivo de organización del trabajo.
- MD04 - Tutorías académicas. Personalizadas o en grupo donde el docente supervisará el desarrollo del trabajo no presencial, reorientará a los estudiantes en aspectos que detecte y aconsejará sobre bibliografía.
- MD05 - Exámenes. Actividad que podrá formar parte del procedimiento de evaluación.

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

Atendiendo a la [Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada](#), para esta asignatura se propone tanto una evaluación continua como otra única final.

Por defecto, todos los alumnos seguirán el sistema de evaluación continua, salvo que soliciten lo contrario, en tiempo y forma, al director del Departamento de Matemática Aplicada.

Se realizarán dos parciales en el sistema de evaluación continua. Cada parcial estará compuesto de las siguientes actividades:

- Prueba escrita teórico-práctica (a realizar en una o varias sesiones), con un peso del 35% de la calificación final de la asignatura.
- Entrega de trabajos prácticos con un peso del 15% de la calificación final de la asignatura.

Para superar la asignatura, la media de las calificaciones de los dos parciales debe ser igual o superior a 5 puntos sobre 10, siempre que en la prueba escrita teórico-práctica de cada parcial se haya obtenido una calificación igual o superior a 1.4 puntos sobre 3.5.

La prueba teórico-práctica correspondiente al segundo parcial se realizará el día fijado en el calendario de exámenes de la E.T.S. de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos para la convocatoria ordinaria de esta asignatura. Además, ese mismo día, aquellos estudiantes que lo deseen, podrán volver a realizar la prueba teórico-práctica correspondiente al primer parcial, sustituyendo la calificación obtenida a la que se tuviese anteriormente.

En todas las actividades evaluables propuestas, la evaluación podrá ser complementada con entrevistas con el profesorado. Las explicaciones dadas en las entrevistas serán vinculantes a la hora de calificar las actividades realizadas por el estudiante.

Los estudiantes que no cumplan con el criterio de nota mínima en las pruebas teórico-prácticas de cada parcial (1.4 puntos sobre 3.5), tendrán en el acta de la asignatura como calificación final la menor entre la media obtenida y 4.5 (suspense).

La evaluación única final se describe en el epígrafe correspondiente de esta guía.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

La evaluación extraordinaria consiste en un único examen valorado sobre 10 puntos, que tendrá lugar el día fijado en el calendario de exámenes de la E.T.S. de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos para la convocatoria extraordinaria de esta asignatura. Estará compuesto por:

- Una prueba escrita teórico-práctica (70% de la puntuación).
- Una prueba consistente en la resolución de problemas con ordenador (30% de la puntuación).

La evaluación podrá ser complementada con entrevistas con el profesorado. Las explicaciones



dadas en las entrevistas serán vinculantes a la hora de calificar las actividades realizadas por el estudiante.

Para superar la asignatura, la calificación obtenida deberá ser igual o superior a 5 puntos.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

La evaluación única final consiste en un único examen valorado sobre 10 puntos, que tendrá lugar el día fijado en el calendario de exámenes de la E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos para la convocatoria ordinaria de esta asignatura. Estará compuesto por:

- Una prueba escrita teórico-práctica (70% de la puntuación).
- Una prueba consistente en la resolución de problemas con ordenador (30% de la puntuación).

La evaluación podrá ser complementada con entrevistas con el profesorado. Las explicaciones dadas en las entrevistas serán vinculantes a la hora de calificar las actividades realizadas por el estudiante.

Para superar la asignatura, la calificación obtenida deberá ser igual o superior a 5 puntos.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Para garantizar el correcto funcionamiento de la asignatura, es necesario que los/las estudiantes respeten las siguientes normas:

- Ser estrictamente puntuales a la hora de comienzo de las clases.
- Tener los teléfonos móviles desconectados tanto en clase como en los exámenes.
- Identificarse en los exámenes con su DNI, TIE o TUI.
- Realizar los exámenes con bolígrafo azul o negro.

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos \(https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad\)](https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad).

