

Guía docente de la asignatura

## Matemática Aplicada (217111B)



Fecha de aprobación: 13/06/2022

<b>Grado</b>	Grado en Ingeniería Civil y Administración y Dirección de Empresas	<b>Rama</b>	Ciencias Sociales y Jurídicas
--------------	--	-------------	-------------------------------

<b>Módulo</b>	Formación Básica	<b>Materia</b>	Matemáticas
---------------	------------------	----------------	-------------

<b>Curso</b>	1º	<b>Semestre</b>	2º	<b>Créditos</b>	9	<b>Tipo</b>	Troncal
--------------	----	-----------------	----	-----------------	---	-------------	---------

### PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

- Habilidad en el cálculo matricial y en la resolución de sistemas de ecuaciones lineales.
- Nociones de cálculo diferencial e integral.

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

- Sistemas de ecuaciones lineales.
- Algorítmica numérica.
- Métodos numéricos de resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones lineales.
- Espacios vectoriales.
- Aplicaciones lineales.
- Cónicas y cuádricas.
- Introducción a la Geometría Diferencial.
- Ecuaciones diferenciales ordinarias.
- Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales.

### COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

#### COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - 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
- CG02 - 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.



## COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE01 - 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
- CE02 - Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador
- CE03 - Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

Aptitud para utilizar los conocimientos aplicados relacionados con el álgebra lineal, la geometría analítica y las ecuaciones diferenciales.

## 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.
- Resolución numérica de sistemas de ecuaciones lineales.

#### 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 lineales 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  $\mathbb{R}^2$  y  $\mathbb{R}^3$ .

#### 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. Variedades 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.

- Introducción a la Geometría Diferencial. Curvas y superficies implícitas. Curvas y superficies parametrizadas.
- 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.

#### 7. Ecuaciones diferenciales.

- Modelos matemáticos con ecuaciones diferenciales. Primeras definiciones y ejemplos.
- Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden. Problemas de valores iniciales. Existencia y unicidad de solución. Ecuaciones de variables separables. Ecuaciones homogéneas. Ecuaciones exactas. Factores integrantes. Ecuaciones lineales. Aplicaciones en Ingeniería. Resolución numérica de problemas de valores iniciales.
- Ecuaciones diferenciales ordinarias lineales de orden superior. Existencia y unicidad de soluciones. Resolución del caso homogéneo. Resolución del caso completo. Ecuaciones con coeficientes constantes. Aplicaciones en Ingeniería.
- Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales de primer orden con coeficientes constantes.
- Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales. Definición. Ecuaciones de segundo orden. Clasificación. Ecuaciones clásicas: ecuación de transmisión del calor, ecuación de ondas y ecuación de Laplace.

### PRÁCTICO

- Práctica 1. Introducción al software a emplear.
- Práctica 2. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales.
- Práctica 3. Métodos numéricos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales.
- Práctica 4. Espacios vectoriales y vectoriales euclídeos. Método de Gram-Schmidt. Aproximación por mínimos cuadrados.
- Práctica 5. Diagonalización de matrices.
- Práctica 6. Espacio afín. Cambio de sistema de referencia. Cónicas y cuádricas. Curvas y superficies parametrizadas.
- Práctica 7. Ecuaciones diferenciales.
- Práctica 8. Métodos numéricos de resolución de problemas de valores iniciales.

Nota: Para la realización de las prácticas con ordenador se utilizará software matemático de cálculo numérico y/o simbólico a elección del profesorado.



**BIBLIOGRAFÍA****BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL**

- D. Cárdenas, S. Gómez, F. Jiménez y F. T. Sánchez, Análisis Numérico, Primeros Pasos, Editorial Reverté, Barcelona, 2014.
- L. M. Merino y E. Santos, Álgebra Lineal con métodos elementales. Ed. Thomson, Madrid, 2006.
- D. G. Zill, Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado (9ª Ed.), Cengage Learning Editores S.A. de C.V., Méjico, 2009.

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

- M. I. Berenguer y D. Gámez, Matemática Aplicada. Teoría y Problemas, Editorial Técnica Avicam, 2022.
- M. I. Berenguer y D. Gámez, Prácticas de Matemática Aplicada con Maxima, Editorial Técnica Avicam, 2022.
- R. Bronson y G. Costa, Ecuaciones Diferenciales (3ª Ed.), Schaum, 2014.
- R. Burden y J. Faires, Análisis numérico, Ed. Iberoamericana, México, 1985.
- A. M. Delgado, J. J. Nieto, A. M. Robles y O. Sánchez, Métodos numéricos básicos con Octave, Editorial Técnica Avicam, Granada, 2016.  
(<https://github.com/oscarsanchezromero/Calculo-Cientifico-Octave>)
- S. L. Grossman, Aplicaciones del Álgebra Lineal. (4ª Ed.) McGraw-Hill, México, 1992.
- S. L. Grossman, Algebra Lineal. (5ª Ed.) McGraw-Hill, México, 1996.
- R. B. Larson, R. P. Hostetler y B. Edwards, B. H. Cálculo y geometría analítica. Vol. I y II (8ª Ed.) McGraw-Hill, Madrid, 2005.
- S. L. Ross, Ecuaciones Diferenciales, Ed. Reverté, Barcelona, 1979.
- G. F. Simmons, Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas, McGraw-Hill, 2002.
- M. R. Spiegel, Ecuaciones Diferenciales Aplicadas, Ed. Prentice/Hall, Londres, 1983.
- A. de la Villa, Problemas de Álgebra, Ed. CLAGSA, Madrid, 1998.
- H. F. Weinberger, Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales, Ed. Reverté, Barcelona, 1982.

**ENLACES RECOMENDADOS**

- [PRADO UGR](#)
- [Departamento de matemática aplicada](#)
- [Grado en ingeniería civil \(UGR\)](#)

**METODOLOGÍA DOCENTE**

- MD01 - Exposiciones en clase por parte del profesor. Podrán ser de tres tipos: 1) Lección magistral: Se presentarán en el aula los conceptos teóricos fundamentales y se desarrollarán los contenidos propuestos. Se procurará transmitir estos contenidos motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y tratando de formarle una mentalidad crítica 2) Clases de problemas: Resolución de problemas o supuestos prácticos por parte del profesor, con el fin de ilustrar la aplicación de los contenidos teóricos y describir la metodología de



trabajo práctico de la materia. 3) Seminarios: Se ampliará y profundizará en algunos aspectos concretos relacionados con la materia. Se tratará de que sean participativos, motivando al alumno a la reflexión y al debate.

- MD02 - Prácticas realizadas bajo supervisión del profesor (individuales o en grupo), podrán ser: 1) En aula/aula de ordenadores (para ser resueltos de modo analítico o numérico). Para que el alumno adquiriera la destreza y competencias necesarias para la aplicación de conocimientos teóricos o normas técnicas relacionadas con la materia. 2) De laboratorio: supuestos reales relacionados con la materia en el laboratorio donde se presentarán los equipos de ensayos sus fundamentan los conceptos teóricos de la asignatura. Para desarrollar las habilidades instrumentales y las competencias de tipo práctico, enfrentándose ahora a la complejidad de los sistemas reales. 3) De campo: Realización de visitas en grupo a obra y a empresas relacionadas, con el fin de observar y analizar los conceptos teóricos de la asignatura, desarrollando la capacidad de contextualizar los conocimientos adquiridos y su implantación en una obra.
- MD03 - Trabajos realizados de forma no presencial. Actividades propuestas por el profesor que podrán ser realizados individualmente o en grupo. Los alumnos presentarán en público los resultados de algunos de estos trabajos, desarrollando las habilidades y destrezas propias de la materia, además de las competencias transversales relacionadas con la presentación pública de resultados y el debate posterior, así como la puesta en común de conclusiones en los trabajos no presenciales desarrollados en grupo.
- MD04 - Tutorías académicas. Podrán ser personalizadas o en grupo. En ellas el profesor podrá supervisar el desarrollo del trabajo no presencial, y reorientar a los alumnos en aquellos aspectos en los que detecte la necesidad o conveniencia, aconsejar sobre bibliografía, y realizar un seguimiento más individualizado, en su caso, del trabajo personal del alumno.
- MD05 - Exámenes. Se incluye también esta actividad, que formará parte del procedimiento de evaluación, como parte de la metodología

## 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.

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 40% de la calificación final de la asignatura.
- Entrega de trabajos prácticos con un peso del 10% 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 cada parcial se haya obtenido una calificación igual o superior a 3 puntos.

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 los parciales (3 puntos), 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 convocatoria 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 (80% de la puntuación).
- Una prueba consistente en la resolución de problemas con ordenador (20% 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 (80% de la puntuación).
- Una prueba consistente en la resolución de problemas con ordenador (20% 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.
- En los exámenes el estudiantado deben identificarse con su DNI, TIE o TUI.
- Los exámenes se realizarán con bolígrafo azul o negro.

