

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Formación Básica	Matemáticas	1º	2º	9	Básica
PROFESORES			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, ...)		
<ul style="list-style-type: none"> • María José Ibáñez Pérez (Grupo A) • Rafael José Yáñez García (Grupo B) • Manuel Cambón Gandarias (Grupo B) • Miguel Pasadas Fernández (Grupo C) • Pedro González Rodelas (Grupo C) • Domingo Barrera Rosillo (Grupo D) • María Victoria Fernández Muñoz (Grupo D) 			<p>Domingo Barrera Rosillo, Despacho 47, ETSI Caminos, Canales y Puertos, dbarrera@ugr.es</p> <p>Manuel Cambón Gandarias, Despacho 60 (Sección de Matemáticas), Facultad de Ciencias, mancamgan@ugr.es</p> <p>María Victoria Fernández Muñoz, Despacho 26, ETSI Edificación, mvfm@ugr.es</p> <p>Pedro González Rodelas, Despacho 46, ETS Caminos, Canales y Puertos, prodelas@ugr.es</p> <p>María José Ibáñez Pérez, Despacho 50 (Sección de Matemáticas), Facultad de Ciencias, mibanez@ugr.es</p> <p>Miguel Pasadas Fernández, Despacho 47B, ETSI Caminos, Canales y Puertos, mpasadas@ugr.es</p> <p>Rafael Yáñez García, Despacho 9 (Sección de Matemáticas), Facultad de Ciencias, ryanez@ugr.es</p>		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			Los horarios de tutoría serán publicados en la página web del Departamento de Matemática Aplicada (http://www.ugr.es/~mateapli/), y serán fijados antes del comienzo de curso		



GRADO EN EL QUE SE IMPARTE	OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR
Grado en Ingeniería Civil	
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)	
<ul style="list-style-type: none"> Habilidad en el cálculo matricial: suma, producto, cálculo de la matriz inversa de una matriz regular, determinante de una matriz cuadrada. Nociones de cálculo diferencial e integral. 	
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)	
<p>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.</p>	
COMPETENCIAS	
<p>Básicas</p> <ul style="list-style-type: none"> CB1 Que los estudiantes hayan demostrado 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 CB2 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 CB5 Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía <p>Generales</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. 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 	



Específicas

- CFB1 - 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
- CFB2 - 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
- CFB3 - Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

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

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

Tema 1. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales

Matrices escalonadas y escalonadas reducidas.

Transformaciones elementales por filas. Matrices equivalentes por filas. Resultados de existencia y unicidad.

Determinante de una matriz. Matriz regular. Matriz inversa. Inversa y determinante. Rango. Cálculo del rango vía determinantes y matrices equivalentes.

Sistemas de ecuaciones lineales. Teorema de Rouché-Frobenius-Kronecker.

Método de Gauss.

Métodos numéricos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales: métodos directos y métodos iterativos.

Tema 2. Espacio vectorial y espacio vectorial euclídeo

Espacio vectorial. Subespacio vectorial.

Combinación lineal. Espacio generado por un subconjunto de vectores. Sistema de generadores. Dependencia e independencia lineales.

Base de un espacio vectorial. Dimensión. Coordenadas. Cambio de base.

Subespacio complementario.

Ecuaciones paramétricas e implícitas de un subespacio vectorial.

Producto escalar. Espacio vectorial euclídeo.



Ugr | Universidad
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR

<http://grados.ugr.es>

Firmado por: RAFAEL JOSE YAÑEZ GARCIA Director de Departamento

Sello de tiempo: 12/07/2016 12:32:01 Página: 3 / 7



I3WzwPw5v/S6jo6vjasFm35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Base ortogonal y base ortonormal. Método de ortogonalización de Gram-Schmidt.
Complemento ortogonal de un subespacio vectorial.
Aproximación por mínimos cuadrados.

Tema 3. Aplicaciones lineales y aplicaciones ortogonales

Definición de aplicación lineal.
Núcleo e imagen.
Clasificación de las aplicaciones lineales.
Representación matricial.
Efecto de un cambio de base.
Diagonalización de endomorfismos.

Tema 4. Espacio afín y espacio afín euclídeo. Aplicaciones afines e isometrías

Definición de espacio afín. Sistema de referencia. Cambio de sistema de referencia.
Variedades afines.
Definición de espacio afín euclídeo. Distancia. Proyección ortogonal. Los casos bi y tridimensional.
Aplicación afín. Expresión matricial.
Isometría. Clasificación de isometrías en el plano y en el espacio afín euclídeos.

Tema 5. Cónicas y cuádricas.

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

Tema 6. Ecuaciones diferenciales y métodos numéricos de resolución

Definiciones y terminología. Problemas de valor inicial. Existencia y unicidad de solución.
Ecuaciones diferenciales de primer orden de variables separables, homogéneas, exactas y lineales.
Ecuaciones lineales de orden superior. Estructura del conjunto de soluciones. Sistema fundamental de soluciones. Fórmula de variación de parámetros. Caso de coeficientes constantes.
Métodos numéricos de resolución de problemas de valores iniciales. Los métodos de Euler, Taylor y Runge-Kutta.
Introducción a los problemas de contorno. Método de diferencias finitas.



ugr | Universidad
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: RAFAEL JOSE YAÑEZ GARCIA Director de Departamento

Sello de tiempo: 12/07/2016 12:32:01 Página: 4 / 7



13WzwPw5v/S6jo6vjasFm35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Tema 7. 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.

Tema 8. Introducción a la geometría diferencial.

Curvas y superficies parametrizadas.

TEMARIO PRÁCTICO:

Prácticas de Laboratorio (aulas de informática) con software matemático.

- Práctica 1. Métodos numéricos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales
Práctica 2. Método de Gram-Schmidt y mínimos cuadrados.
Práctica 3. Cónicas y cuádricas
Práctica 4. Métodos numéricos de resolución de problemas de valores iniciales

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Merino, L. M. y Santos, E. *Álgebra Lineal con métodos elementales*. Ed. Thomson, Madrid, 2006.
- Zill, D. G., *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado*, 9ª edición, Cengage Learning Editores S.A. de C.V., Méjico, 2009.
- Ramírez, V., Barrera, D., Pasadas, M. y González, P. *Cálculo numérico con Mathematica*. Ed. Ariel S.A, Barcelona, 2001.
- Cárdenas D., Gómez S., Jiménez F., Sánchez F. T., *Análisis Numérico, Primeros Pasos*, Editorial Reverté, Barcelona, 2014

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Grossman, S.I. *Algebra Lineal*. (5º Ed.) McGraw-Hill s.a. México, 1996.
- Grossman, S.I. *Aplicaciones del Álgebra Lineal*. (4 Ed.) McGraw-Hill, México, 1992.
- Larson, R B., Hostetler, R. P. y B. Edwards, B. H. *Cálculo y geometría analítica*. Vol. I (8 Ed.) Mc-Graw-Hill, Madrid, 2005.
- Larson, R E., Hostetler, R .P. y B. Edwards, B. H.. *Cálculo y geometría analítica*. Vol. II (8 Ed.) Mc-Graw-Hill, Madrid, 2005.
- Simmons, G. F., *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas*, McGraw-Hill, 2002.



Ugr | Universidad
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR

<http://grados.ugr.es>

Firmado por: RAFAEL JOSE YAÑEZ GARCIA Director de Departamento

Sello de tiempo: 12/07/2016 12:32:01 Página: 5 / 7



I3WzwPw5v/S6jo6vjasFm35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

ENLACES RECOMENDADOS
<ul style="list-style-type: none"> • http://prado.ugr.es/ • http://www.ugr.es/~mateapli/ • http://grados.ugr.es/civil/
METODOLOGÍA DOCENTE
<p>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.</p> <p>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 adquiera 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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Exámenes. Se incluye también esta actividad, que formará parte del procedimiento de evaluación, como parte de la metodología.</p>
EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE



INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: RAFAEL JOSE YAÑEZ GARCIA Director de Departamento

Sello de tiempo: 12/07/2016 12:32:01 Página: 6 / 7



I3WzwPw5v/S6jo6vjasFm35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

De acuerdo a la normativa de evaluación y calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada (BOUGr, 27 de Mayo de 2013), existen dos tipos de evaluación: Evaluación Continua y Evaluación Única Final, a las que el alumno tiene derecho a acogerse siguiendo el procedimiento indicado en dicha normativa.

La evaluación continua consiste en tres exámenes parciales eliminatorios compuestos de:

- Examen de teoría y problemas escrito (80% de la calificación).
- Entrega de trabajos consistentes en la resolución de problemas con ordenador (20% de la calificación).

La puntuación máxima de cada parcial es de 10 puntos. Para superar la asignatura, la media de las calificaciones de los exámenes parciales debe ser igual o superior a 5 sobre 10, siempre que en cada parcial se haya obtenido una calificación igual o superior a 3.5 puntos.

El alumno que obtenga una calificación inferior a 5 puntos en un parcial podrá examinarse de la materia correspondiente a ese parcial 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, mediante un examen compuesto por:

- Examen de teoría y problemas escrito (80% de la calificación).
- Entrega de trabajos consistentes en la resolución de problemas con ordenador (20% de la calificación).

La calificación obtenida en este último examen sustituirá a la obtenida en el examen parcial correspondiente.

La evaluación Única Final consiste en un único examen 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:

- Examen de teoría y problemas escrito (80% de la calificación).
- Entrega de trabajos consistentes en la resolución de problemas con ordenador (20% de la calificación).

El examen se valorará con 10 puntos y, para superar la asignatura, la calificación obtenida deberá ser igual o superior a 5 puntos.

La **convocatoria extraordinaria de septiembre** tendrá el mismo formato que el de la evaluación única final y se celebrará el día fijado en el calendario de exámenes de la E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos para esta asignatura.



ugr | Universidad
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: RAFAEL JOSE YAÑEZ GARCIA Director de Departamento

Sello de tiempo: 12/07/2016 12:32:01 Página: 7 / 7



l3WzwPw5v/S6jo6vjasFm35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.