

Guía docente de la asignatura

## Ampliación de Métodos Numéricos (22011A5)



Fecha de aprobación: 20/06/2024

<b>Grado</b>	Grado en Ingeniería Química	<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura				
<b>Módulo</b>	Módulo: Complementos de Formación	<b>Materia</b>	Ampliación de Métodos Numéricos				
<b>Curso</b>	3º	<b>Semestre</b>	2º	<b>Créditos</b>	6	<b>Tipo</b>	Optativa

### PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Tener cursada las asignaturas Matemáticas I y II.

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

Resolución numérica de sistemas de ecuaciones lineales y no lineales. Funciones spline y aplicaciones. Métodos numéricos para problemas de valores iniciales y de contorno. Métodos numéricos en derivadas parciales, Interpolación polinómica en dos variables.

### COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

#### COMPETENCIAS GENERALES

- CG02 - Saber aplicar los conocimientos de Ingeniería Química al mundo profesional, incluyendo la capacidad de resolución de cuestiones y problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad y razonamiento crítico.
- CG05 - Haber desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores de especialización con un alto grado de autonomía.

#### 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.



## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

Al finalizar esta asignatura el alumno deberá

- Conocer métodos de aproximación de soluciones de sistemas de ecuaciones no lineales.
- Conocer el marco general en el que se definen los métodos iterativos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales.
- Conocer y saber aplicar los métodos de descenso y del gradiente conjugado.
- Conocer y saber aplicar las técnicas habituales de interpolación spline.
- Conocer y saber usar métodos avanzados de resolución numérica de problemas de valores iniciales y de contorno.
- Conocer y saber aplicar algunos métodos usados en la resolución numérica de problemas para ecuaciones en derivadas parciales.
- Saber resolver problemas con técnicas numéricas mediante el ordenador.
- Saber utilizar programas de cálculo científico para programar métodos concretos de resolución numérica de problemas en ingeniería.

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

- Tema 1. Resolución numérica de sistemas de ecuaciones lineales y no lineales: métodos de gradiente, descenso, Newton y Quasi-Newton.
- Tema 2. Métodos numéricos de resolución de problemas de valores iniciales: métodos de Euler y Runge-Kutta.
- Tema 3. Métodos numéricos de resolución de problemas de contorno: métodos de disparo y diferencias finitas.
- Tema 4. Funciones spline y su utilización en la resolución de problemas de interpolación de Lagrange y Hermite y de ajuste por mínimos cuadrados. Aplicaciones.
- Tema 5. Métodos numéricos de resolución de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales: diferencias finitas.

### PRÁCTICO

- Práctica 1. Resolución numérica de ecuaciones y sistemas de ecuaciones lineales y no lineales.
- Práctica 2. Resolución numérica de problemas de valores iniciales para ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias.
- Práctica 3. Resolución numérica de problemas de contorno.
- Práctica 4. Interpolación y ajuste mediante funciones spline.
- Práctica 5. Métodos numéricos de resolución de ecuaciones en derivadas parciales.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- BURDEN, R.L. y FAIRES, J.D.: Análisis Numérico. 6ª ed., International Thompson Editores, México, 1998.
- CHAPRA, S.C. y CANALE, R.P.: Métodos numéricos para ingenieros. 5ª ed., McGraw-Hill, Interamericana Editores, México, 2007.



- GROSSMAN, S.: Álgebra lineal con aplicaciones (4ª edición). McGraw-Hill, México, 1991.
- ZILL, D.G.: "Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones (3ª ed.)". Grupo Editorial Iberoamérica. 1997.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- TURRELL G.: "Mathematics for Chemistry and Physics". Ed. Academic Press. 2002.
- STARZAK, M.E.: "Mathematical Methods in Chemistry and Physics". Ed. Plenum Press, N.Y. and London. 1989.
- TWIZELL, E.H.: "Numerical Methods, whit Applications in the Biomedical Sciences". Ed. Jhon Wiley and Sons. 1988.

### ENLACES RECOMENDADOS

- [PRADO](#)
- [Departamento de Matemática Aplicada](#)

### METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Lección magistral/expositiva
- MD02 - Resolución de problemas y estudio de casos prácticos o visitas a industrias
- MD04 - Prácticas en ordenadores

### 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" (puede consultarse en <https://www.ugr.es/sites/default/files/2017-09/examenes.pdf>), 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 en virtud de la anterior normativa.

La evaluación continua tendrá las siguientes componentes:

- La realización de cuatro problemas teórico-prácticos (N1, N2, N3 y N4), correspondientes a los temas del temario teórico y práctico, con un peso del 17.5% cada uno de los problemas.
- La realización de un trabajo teórico-práctico (N15), que involucrará las técnicas aprendidas durante el curso, con un peso del 30%.

Para superar la asignatura, la media ponderada de las calificaciones,  $N = (17.5 * N1 + 17.5 * N2 + 17.5 * N3 + 17.5 * N4 + 30 * N15) / 100$ , debe ser igual o superior a 5 puntos sobre 10.

Los estudiantes que no hayan superado la asignatura podrán examinarse de las partes teórico-prácticas N1 a N4 que ellos elijan en el día fijado en el calendario de exámenes de la Facultad de Ciencias para la convocatoria ordinaria de esta asignatura. Las calificaciones obtenidas sustituirán a la de las pruebas correspondientes anteriormente realizadas.

Los estudiantes que deseen mejorar su calificación en algunas de las partes N1 a N4 podrán



presentarse, en la fecha fijada para la convocatoria ordinaria de la asignatura, al examen teórico-práctico de las partes elegidas, sustituyendo la calificaciones obtenidas en el examen a las obtenidas durante la evaluación continua.

El trabajo teórico-práctico N15 no podrá ser recuperado ni la calificación obtenida durante la evaluación continua mejorada.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

La prueba de evaluación en la convocatoria extraordinaria constará de:

- Una prueba teórico-práctica (60%, 6 puntos sobre 10): ejercicios de teoría y problemas.
- Una prueba práctica con ordenador (40%, 4 puntos sobre 10): resolución de problemas con ordenador.

Para superar la asignatura la media ponderada de las calificaciones anteriores deberá ser igual o superior a 5 puntos sobre 10, con un mínimo de 3 puntos en la prueba teórico-práctica y un mínimo de 1 punto en la prueba práctica con ordenador.

En caso de que la media ponderada de las dos pruebas sea igual o superior a 5, pero no se satisfagan los mínimos anteriores, la calificación final será de 4.5 puntos sobre 10.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Los estudiantes que se acojan al sistema de evaluación única final serán evaluados en la fecha prevista para la convocatoria ordinaria por la Comisión Docente de la siguiente forma::

- Una prueba teórico-práctica (60%, 6 puntos sobre 10): ejercicios de teoría y problemas.
- Una prueba práctica con ordenador (40%, 4 puntos sobre 10): resolución de problemas con ordenador.

Para superar la asignatura, la media ponderada de las calificaciones anteriores deberá ser igual o superior a 5 puntos sobre 10, con un mínimo de 3 puntos en la prueba teórico-práctica y un mínimo de 1 punto en la prueba práctica con ordenador.

En caso de que la media ponderada de las dos pruebas sea igual o superior a 5, pero no se satisfagan los mínimos anteriores, la calificación final será de 4.5 puntos sobre 10.

### INFORMACIÓN ADICIONAL

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).

### SOFTWARE LIBRE

Si. Octave, python, libreoffice.

