

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Formación básica	Matemáticas	1º	2º	6	Básica
<b>PROFESOR(ES)</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>		
1. Domingo Barrera Rosillo 2. María José Ibáñez Pérez 3. Antonio Palomares Bautista			1. Dpto. de Matemática Aplicada, ETS de Ingenieros de Caminos, C. y P., 4ª planta, despacho 47 <a href="mailto:dbarrera@ugr.es">dbarrera@ugr.es</a>		
			2. Dpto. de Matemática Aplicada, Facultad de Ciencias., Sección de Matemáticas, 2ª planta, despacho 50 <a href="mailto:mibanez@ugr.es">mibanez@ugr.es</a>		
			3. Dpto. de Matemática Aplicada, ETS de Ingenieros de Caminos, C. y P., 4ª planta, despacho 54 <a href="mailto:anpalom@ugr.es">anpalom@ugr.es</a>		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>		
			Según lo dispuesto en el artículo 5.3 de la Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada, "los horarios de tutoría, lugar de realización y procedimiento serán publicados por los medios habituales utilizados por cada Departamento o Comisión Académica del Máster, debiendo ser fijados antes del comienzo del curso."		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en Ingeniería Química			Grado en Biología Grado en Bioquímica Grado en Ciencias Ambientales Grado en Geología Grado en Óptica y Optometría		
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>					



Se recomienda tener cursadas las asignaturas Matemáticas I y Fundamentos Informáticos

### **BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)**

Algorítmica numérica. Resolución numérica de sistemas lineales de ecuaciones. Resolución de una ecuación no lineal. Interpolación polinómica. Derivación numérica. Integración numérica. Aplicación a la resolución de problemas propios de la Ingeniería.

### **COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS**

- CI5 Resolución de problemas
- CP4 Razonamiento crítico
- CS2 Aprender de manera autónoma
- CB1 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.
- CG1 Poseer y comprender los conocimientos fundamentales en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

### **OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)**

- Comprender cómo se almacenan los números en un ordenador, los errores que ello introduce y experimentar cómo se propagan en los cálculos.
- Saber localizar y aproximar soluciones de ecuaciones y sistemas de ecuaciones no lineales.
- Conocer y saber aplicar las técnicas habituales de interpolación por polinomios.
- Conocer y saber aplicar las técnicas habituales de aproximación por mínimos cuadrados.
- Saber obtener y aplicar las fórmulas elementales de derivación e integración numérica.
- Saber resolver problemas con técnicas numéricas mediante el ordenador.
- Conocer algunas técnicas elementales de resolución de problemas de valores iniciales y de contorno.
- Aprender a utilizar programas de cálculo científico para programar métodos concretos de resolución numérica de problemas en ingeniería.

### **TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA**

Tema 1. Métodos numéricos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales  
Métodos directos. Métodos iterativos.

Tema 2. Interpolación  
Problemas de Lagrange, Hermite y Taylor. Fórmulas de Lagrange y de Newton. Error de interpolación. Interpolación spline.

Tema 3 Aproximación por mínimos cuadrados discreta. Aplicaciones

Tema 4. Introducción a la resolución numérica de ecuaciones.  
Métodos numéricos elementales: bisección, regula-falsi y Newton-Raphson. Técnicas de iteración funcional. Errores. Orden de convergencia.

Tema 5. Integración y derivación numéricas  
Fórmulas de tipo interpolatorio. Orden de precisión y exactitud. Fórmulas simples y compuestas



de integración numérica. Fórmulas de Newton-Cotes. Estudio del error.

Tema 6. Introducción a la resolución numérica de problemas de valores iniciales y de contorno.  
Métodos de Euler, Taylor y Runge-Kutta clásico.  
Métodos en diferencias para problemas de contorno.

### Programa Práctico

Prácticas de Laboratorio

- Introducción a Matlab. Errores y su propagación.
- Resolución numérica de sistemas de ecuaciones lineales.
- Interpolación y aproximación con ordenador.
- Integración y derivación numéricas.
- Resolución numérica de ecuaciones.
- Métodos numéricos en la resolución de problemas de valores iniciales y de contorno.

### BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- R. L. Burden, D. Faires: Análisis numérico, Ed. Iberoamericana, 2001.
- D. Cárdenas, S. Gómez, F. Jiménez, F. T. Sánchez: Análisis Numérico. Primeros pasos, Ed. Reverté, 2014.
- D. Kincaid, W. Cheney: Análisis Numérico, las matemáticas del cálculo científico, Addison Wesley Iberoamericana, 1993.
- J. H. Mathews, K. D. Fink, Numerical methods using Matlab, Prentice-Hall, 4ª edición, 2005.
- J. Sanz Serna: Diez lecciones de cálculo numérico, Univ. de Valladolid, 2ª edición, 2010.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- A. Aubanell, A. Benseny, A. Delshams, Útiles básicos de cálculo numérico, Editorial Labor, Barcelona, 1993.
- W. Gautschi, Numerical analysis. An introduction, Birkhäuser, Boston, 1997.

### ENLACES RECOMENDADOS

swad.ugr.es

### METODOLOGÍA DOCENTE

1. ACTIVIDAD FORMATIVA: Lección magistral (Clases teóricas-expositivas)

- *Descripción*: Presentación en el aula de los conceptos fundamentales y desarrollo de los contenidos propuestos. Uso de nuevas tecnologías en el aula: clases con video proyector y animaciones en tiempo real. Explicación de la materia básica (conceptos, definiciones, y resultados) correspondiente a los temas del programa.

- *Propósito*: Transmitir los contenidos de las materias del módulo motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formarle una mentalidad crítica.

- *Contenido en ECTS*: 30 horas presenciales (1.2 ECTS)



- *Competencias:* CI5, CP4, CB1, CG1.

## 2. ACTIVIDAD FORMATIVA Actividades prácticas (Clases prácticas)

- *Descripción:* Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos. Resolución de ejercicios de aplicación de la teoría impartida en la clase magistral. Dominio de los métodos numéricos estudiados. Elección de la técnica más apropiada en cada caso. Uso del ordenador para la resolución de problemas, usando un paquete de software simbólico.

- *Propósito:* Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia.

- *Contenido en ECTS:* 15 horas presenciales (0.6 ECTS)

- *Competencias:* CI5, CP4, CB1, CG1.

## 3. ACTIVIDAD FORMATIVA: Seminarios

- *Descripción:* Modalidad organizativa de los procesos de enseñanza y aprendizaje donde tratar en profundidad una temática relacionada con la materia. Incorpora actividades basadas en la indagación, el debate, la reflexión y el intercambio. Búsqueda de situaciones reales en las que sea posible la aplicación de las técnicas aprendidas en clase. Resolución de modelos matemáticos aplicados a la Ingeniería Química. Búsqueda de ejemplos reales en los que se hace necesaria la aplicación de las técnicas matemáticas aprendidas.

- *Propósito:* Desarrollo en el alumnado de las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.

- *Contenido en ECTS:* 10 horas presenciales (0.4 ECTS)

- *Competencias:* CI5, CP4, CB1, CG1.

## 4. ACTIVIDAD FORMATIVA: Actividades no presenciales. Actividades no presenciales individuales (Estudio y trabajo autónomo)

- *Descripción:* 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia, 2) Estudio individualizado de los contenidos de la materia 3) Actividades evaluativas (informes, exámenes, ...)

- *Propósito:* Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.

- *Competencias:* CI5, CP4, CS2, CB1, CG1.

## Actividades no presenciales grupales (Estudio y trabajo en grupo)

- *Descripción:* 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma grupal se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando a los estudiantes avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia.

- *Propósito:* Favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.



- *Competencias:* CI5, CP4, CS2, CB1, CG1.

*Contenido en ECTS:* 90 horas no presenciales (3.6 ECTS)

5. ACTIVIDAD FORMATIVA: Tutorías académicas

- *Descripción:* manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor. Control del proceso de aprendizaje, resolución de dudas. Orientación en la resolución de problemas y en el enfoque de los temas de los seminarios. Propuestas de problemas de estudio.

- *Propósito:* 1) Orientar el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la materia y 3) orientar la formación académica-integral del estudiante

- *Contenido en ECTS:* 5 horas presenciales, grupales e individuales (0.2 ECTS)

- *Competencias:* CI5, CP4, CB1, CG1.

**PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

Se cumplimentará cuando se disponga del número de grupos y del número de alumnos por cada grupo.

Primer cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)					Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)				
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Exámenes (horas)	Etc.	Tutorías individuales (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	Etc.
Semana 1											
Semana 2											
Semana 3											
Semana 4											
Semana 5											
Semana 6											
Semana 7											
Semana 8											
Semana 9											



Semana 10											
Semana 11											
Semana 12											
Semana 13											
Semana 14											
Semana 15											
Total horas											

**EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**

Con objeto de evaluar la adquisición de los contenidos y competencias a desarrollar en la materia, se utilizará un sistema de evaluación diversificado, seleccionando varias técnicas de evaluación consideradas más adecuadas para esta asignatura, lo que permitirá al alumno poner de manifiesto los diferentes conocimientos y capacidades adquiridos al cursar cada asignatura. Utilizaremos las siguientes:

- Para la parte teórica se realizarán exámenes finales y/o parciales de teoría y problemas, sesiones de evaluación y entregas de ejercicios sobre el desarrollo y los resultados de las actividades propuestas. La ponderación de este bloque será del 65%.
- Para la parte práctica se propondrá la resolución de problemas con ordenador. La ponderación de este bloque será del 25%. Es obligatoria la asistencia a un mínimo de 10 horas de clases prácticas con ordenador.
- En su caso, la parte de trabajo autónomo y los seminarios se evaluarán teniendo en cuenta la asistencia a los seminarios, los problemas propuestos que hayan sido resueltos, entregados y expuestos en clase por los alumnos y los exámenes de contenidos mínimos que pudieran realizarse. La ponderación de estos será del 10%.

La calificación global corresponderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación. Así, el resultado de la evaluación será una calificación numérica obtenida mediante la suma ponderada de las calificaciones correspondientes a una parte teórica, una parte práctica y, en su caso, una parte relacionada con el trabajo autónomo de los alumnos, los seminarios impartidos, el aprendizaje basado en proyectos y los exámenes de contenidos mínimos, siempre y cuando se obtenga un mínimo de 4 sobre 10 en la parte de teoría y problemas y un 3.5 en la parte práctica.

Aquellos estudiantes que no puedan cumplir con el método de evaluación continua por motivos laborales, estado de salud, discapacidad o cualquier otra causa debidamente justificada que les impida seguir el régimen de evaluación continua podrán acogerse a la realización de una evaluación única final, que consistirá en la realización de un examen de teoría y problemas (con una ponderación del 75%) y un examen práctico con ordenador (con una ponderación del 25%). El examen tendrá lugar el día 24 de junio de 2015.

**INFORMACIÓN ADICIONAL**

Plataformas docentes: [swad.ugr.es](http://swad.ugr.es)

[www.ugr.es/local/anpalom](http://www.ugr.es/local/anpalom)

