

| MÓDULO  | MATERIA     | CURSO | SEMESTRE   | CRÉDITOS | TIPO   |
|---|-------------|-------|--|----------|--------|
| Formación básica  | Matemáticas | 1º    | 2º   | 6        | Básica |
| PROFESORES <sup>(1)</sup>   |             |       | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)  |          |        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Antonio J. López Linares (Grupo A)</li> <li>J. Juan Quesada Molina (Grupo B: Teoría)</li> <li>M. Carmen Serrano Pérez (Grupo B: Problemas y prácticas con ordenador)</li> </ul> Coordinador de la asignatura: Antonio J. López Linares |             |       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dpto. Matemática Aplicada.E.T.S. de Ingeniería de Edificación, 5ª planta, despacho nº 2, <a href="mailto:alopezl@ugr.es">alopezl@ugr.es</a></li> <li>Dpto. Matemática Aplicada. ETSI Caminos, 4ª planta, despacho nº 48, <a href="mailto:iquesada@ugr.es">iquesada@ugr.es</a></li> <li>Dpto. Matemática Aplicada.Facultad de Ciencias. Sección de Matemáticas, 2ª planta, despacho nº 58, <a href="mailto:cserrano@ugr.es">cserrano@ugr.es</a></li> </ul> |          |        |
|   |             |       | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS <sup>(1)</sup>  |          |        |
|   |             |       | Los horarios de tutorías serán publicados por los medios habituales utilizados por el Departamento de Matemática Aplicada, y serán fijados antes del comienzo de curso. Se podrán consultar en la página web de dicho departamento: <a href="http://mateapli.ugr.es">http://mateapli.ugr.es</a>  |          |        |
| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE  |             |       | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR   |          |        |
| Grado en Ingeniería Química   |             |       | Grado en Biología<br>Grado en Bioquímica<br>Grado en Ciencias Ambientales<br>Grado en Geología<br>Grado en Óptica y Optometría   |          |        |
| PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)   |             |       |  |          |        |

<sup>1</sup> Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente



Tener superadas las asignaturas Matemáticas I y Fundamentos de Informática.

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

**Generales y básicas:**

**CG01** - 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.

**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.

**CG03** - Adquirir la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del área de la Ingeniería Química, así como de extraer conclusiones y reflexionar críticamente sobre las mismas.

**CG05** - Haber desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores de especialización con un alto grado de autonomía.

**CG06** - Capacidad de organizar y planificar.

**CG07** - Capacidad de gestión de la información.

**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.

**CB3** - Que los estudiantes tengan 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.

**CB5** - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

**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.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

Al finalizar esta asignatura el alumno deberá:

- 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.



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
grados.ugr.es

Firmado por: MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ Director/a de Departamento

Sello de tiempo: 19/05/2019 19:51:24 Página: 2 / 6



mOEDKxyaOCZhEwAB+V0S+H5CKCJ3NmbA

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.

- Aprender a utilizar programas de cálculo científico para programar métodos concretos de resolución numérica de problemas en ingeniería.

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

Los contenidos de la asignatura se han organizado en 5 temas cuyos contenidos se han distribuido en apartados. Además se incluye un programa de prácticas con ordenador ya que el uso del ordenador como herramienta de trabajo tiene una importancia esencial en la asignatura al pertenecer ésta al ámbito del Análisis Numérico.

#### Temario teórico:

##### **Tema 1: Resolución numérica de ecuaciones.**

- 1.1 Introducción
- 1.2 Métodos de bisección y de regula-falsi
- 1.3 Métodos de Newton-Raphson y secante.
- 1.4 Métodos de iteración funcional.

##### **Tema 2: Métodos numéricos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales.**

- 2.1 Introducción.
- 2.2 Método de Gauss y variantes.
- 2.3 Métodos de factorización directa.
- 2.4 Métodos iterativos: Jacobi y Gauss-Seidel.

##### **Tema 3: Interpolación y aproximación.**

- 3.1 Introducción.
- 3.2 Problema de interpolación lineal finita y unisolvencia.
- 3.3 Interpolación polinomial: fórmula de Lagrange y forma de Newton.
- 3.4 Error en la interpolación polinomial.
- 3.5 Aproximación por mínimos cuadrados discreta: ajuste de datos.

##### **Tema 4: Derivación e integración numérica.**

- 4.1 Introducción.
- 4.2 Fórmulas de derivación numérica de tipo interpolatorio y error.
- 4.3 Fórmulas de integración numérica de tipo interpolatorio y error.
- 4.4 Fórmulas de cuadratura compuesta.

##### **Tema 5: Introducción a la resolución numérica de problemas de valores iniciales y de contorno.**

- 5.1 Motivación. Primeras definiciones y resultados.
- 5.2 El método de Euler.

**Temario práctico:** (Prácticas con ordenador. Software: Programa de Cálculo simbólico y numérico a elección del profesor).

- Introducción a un programa de Cálculo Numérico y Simbólico. Errores y su propagación.
- Resolución numérica de ecuaciones.
- Métodos numéricos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales.
- Interpolación y aproximación.
- Derivación e integración numérica.

#### BIBLIOGRAFÍA



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)

Firmado por: MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ Director/a de Departamento

Sello de tiempo: 19/05/2019 19:51:24 Página: 3 / 6



mOEDKxyaOCZhEwAB+V0S+H5CKCJ3NmbA

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.

### Bibliografía fundamental:

- Burden, R.L. y Faires, J.D. (2011). *Análisis Numérico*. Novena edición, Cengage Learning Editores, México.
- Cárdenas, D., Gómez, S., Jiménez, F. y Sánchez, F.T. (2014). *Análisis Numérico. Primeros pasos*. Ed. Reverté.
- Gasca, M. (1996). *Cálculo Numérico*. U.N.E.D.
- Sanz-Serna, J.M. (2010). *Diez lecciones de Cálculo Numérico*. Segunda edición. Universidad de Valladolid.
- Serrano Pérez, M.C. (2017). *Matemáticas II. Primer curso del Grado en Ingeniería Química. Segunda edición*. Godel Impresiones Digitales SL.

### Bibliografía complementaria:

- Kincaid, D. y Cheney, W. (1994). *Análisis numérico. Las matemáticas del cálculo científico*. Addison-Wesley Iberoamericana.
- Gasca, M. (1987). *Cálculo Numérico: Resolución de ecuaciones y sistemas*. Librería Central. Zaragoza.
- Gautschi, W. (1997). *Numerical analysis, an Introduction*. Birkhauser Boston.
- Mathews, J.H. y Fink, K.D.(2004). *Métodos Numéricos con MATLAB*. 3ª edición. Prentice Hall.

### ENLACES RECOMENDADOS

- <http://grados.ugr.es/iquimica/> para acceso a la web de la Titulación.
- <http://www.ugr.es/~mateapli/> para acceso a la web del Departamento de Matemática Aplicada.

### METODOLOGÍA DOCENTE

**AF1. Lección magistral.** *Descripción:* Presentación en el aula de los conceptos fundamentales y desarrollo de los contenidos propuestos. *Propósito:* Transmitir los contenidos de la materia motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formarle una mentalidad crítica. *Horas (presenciales):* 30. *Competencias:* CG01, CG02, CG05, CG07, CB1, CE01.

**AF2. Prácticas.** *Descripción:* Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en la resolución de ejercicios, supuestos prácticos relativos a la aplicación de normas técnicas o resolución de problemas. Los seminarios tratan en profundidad temáticas concretas relacionadas con la materia. Incorpora actividades basadas en la indagación, el debate, la reflexión y el intercambio. *Propósito:* Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales y de las competencias cognitivas y procedimentales de la materia. *Horas (presenciales):* 14. *Competencias:* CG01, CG02, CG05, CG07, CB1, CB2, CB3, CE01.

**AF3. Prácticas de laboratorio.** *Descripción:* realización de prácticas en el laboratorio aplicando experimentalmente los conocimientos y habilidades adquiridas en las actividades de aula. Realización de prácticas individuales o en grupo dependiendo de la materia o del equipo. *Propósito:* Reforzar y aplicar los contenidos de la materia y desarrollar habilidades para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada. *Horas (presenciales):* 14. *Competencias:* CG01, CG02, CG05, CG07, CB1, CB2, CB3, CE01.

**AF4. Actividades no presenciales individuales.** *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, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses. *Horas (no presenciales):* 90. *Competencias:* CG01, CG02, CG03, CG05, CG06, CG07, CB1, CB2, CB3, CB5, CE01.

**AF6. Tutorías académicas.** *Descripción:* manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)

Firmado por: MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ Director/a de Departamento

Sello de tiempo: 19/05/2019 19:51:24 Página: 4 / 6



mOEDKxyaOCZhEwAB+V0S+H5CKCJ3NmbA

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.

interacción directa entre el estudiante y el profesor *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.  
*Horas (presenciales):* 2. *Competencias:* CG01, CG02, CG05, CG07, CB1, CE01.

#### 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 valorará el trabajo realizado por el alumno a lo largo del cuatrimestre en base a los dos siguientes conceptos:

- *Realización de 2 pruebas escritas de carácter teórico-práctico relativas a los contenidos teóricos de la asignatura y su aplicación a la resolución de problemas:* 75% de la calificación final. Ninguna de estas pruebas supondrá por sí misma más del 40% de la calificación final de la asignatura.
- *Resolución de problemas con ordenador:* 25% de la calificación final. Se requiere la asistencia a un mínimo de 10 horas de clases de prácticas con ordenador. Si la asistencia del alumno a dichas clases es inferior a 10 horas, entonces obtendrá 0 puntos por este concepto para la calificación final.

Para aprobar la asignatura mediante la evaluación continua será necesario obtener al menos 5 puntos, al sumar las calificaciones obtenidas en las pruebas escritas y en la resolución de problemas con ordenador mencionadas anteriormente.

La **evaluación única final**, a la que el alumno se puede acoger en los casos indicados en el artículo 8.2 de la “Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada”, consistirá en un único examen puntuado sobre 10 puntos, que se referirá a todo el programa de la asignatura y que constará de dos pruebas (véase el apartado siguiente). Para aprobar la asignatura será necesario obtener al menos 5 puntos al sumar las calificaciones obtenidas en las dos pruebas.

Para la **convocatoria extraordinaria** se realizará un único examen con las mismas características que el de la evaluación única final.

Las fechas de los exámenes para las diferentes convocatorias del curso 2019-20 serán las aprobadas por la Comisión Docente de la Titulación.

#### Consideración final

Todos los aspectos relativos a la evaluación se regirán por las normativas vigentes de la Universidad de Granada. “Normativa de evaluación y calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada”:

<http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121>

#### DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA “NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA”

- Una prueba escrita, sobre los contenidos teóricos de la asignatura y su aplicación a la realización de problemas, que representará el 75% de la calificación final.
- Una prueba de resolución de problemas con ordenador (programa de Cálculo simbólico y numérico usado en la asignatura), que supondrá el 25% de la calificación final.

#### INFORMACIÓN ADICIONAL

- Plataforma docente del profesor López Linares: <https://oficinavirtual.ugr.es/ai/nuevoacceso/marcos.jsp> (tablón de



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
[grados.ugr.es](https://grados.ugr.es)

Firmado por: MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ Director/a de Departamento

Sello de tiempo: 19/05/2019 19:51:24 Página: 5 / 6



mOEDKxyaOCZhEwAB+V0S+H5CKCJ3NmbA

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.

docencia de la UGR).

- Los alumnos de la asignatura podrán acceder al material docente relativo a las prácticas con ordenador de la asignatura en [www.ugr.es/local/cserrano/GIQ](http://www.ugr.es/local/cserrano/GIQ)



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)

Firmado por: MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ Director/a de Departamento

Sello de tiempo: 19/05/2019 19:51:24 Página: 6 / 6



mOEDKxyaOCZhEwAB+V0S+H5CKCJ3NmbA

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.