

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Métodos Numéricos	Métodos Numéricos I	1º	2º	6	Obligatoria
PROFESORES <sup>(1)</sup>			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• José Juan Quesada Molina: Grupo A (Teoría y prácticas)</li> <li>• María Victoria Fernández Muñoz: Grupo A (Prácticas)</li> <li>• Miguel A. Piñar González: Grupo B (Teoría y prácticas). Coordinador de la asignatura</li> </ul>			José Juan Quesada Molina Dpto. de Matemática Aplicada, 4ª planta, ETSI de Caminos, Canales y Puertos. Despacho nº 48 Correos electrónico: <a href="mailto:jquesada@ugr.es">jquesada@ugr.es</a>		
			María Victoria Fernández Muñoz Dpto. de Matemática Aplicada, 5ª planta, ETSI de Ingeniería de Edificación. Despacho nº 26 Correo electrónico: <a href="mailto:mvfm@ugr.es">mvfm@ugr.es</a>		
			Miguel A. Piñar González Dpto. de Matemática Aplicada, Despacho nº 8. Planta Baja, Sección de Matemáticas Facultad de Ciencias. Correo electrónico: <a href="mailto:mpinar@ugr.es">mpinar@ugr.es</a>		
			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		

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

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" ([http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/))



Grado en Matemáticas Doble Grado en Física y Matemáticas Doble Grado en Informática y Matemáticas	
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)	
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)	
Esta asignatura pretende mostrar a los alumnos los problemas más usuales del Análisis Numérico así como la resolución mediante ordenador de algunos de los más sencillos. El estudio se completa en la asignatura homónima de tercer curso. La base y objetivo será el estudio y la implementación de algoritmos numéricos para la resolución de diversos problemas: sistemas lineales, interpolación, mínimos cuadrados, valores y vectores propios.	
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS	
<p>Competencias generales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>CG1. Poseer los conocimientos básicos y matemáticos de las distintas materias que, partiendo de la base de la educación secundaria general, y apoyándose en libros de texto avanzados, se desarrollan en esta propuesta de título de Grado.</li> <li>CG2. Saber aplicar esos conocimientos básicos y matemáticos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de las Matemáticas y de los ámbitos en que se aplican directamente.</li> <li>CG3. Saber reunir e interpretar datos relevantes (normalmente de carácter matemático) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.</li> <li>CG4. Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.</li> <li>CG5. Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.</li> <li>CG6. Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.</li> </ul> <p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>CE1. Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad de enunciar proposiciones en distintos campos de las matemáticas, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.</li> <li>CE2. Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de las Matemáticas.</li> <li>CE3. Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.</li> <li>CE4. Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) y distinguirlas de aquellas puramente accidentales, y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.</li> <li>CE5. Resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.</li> <li>CE6. Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.</li> </ul>	



- CE7. Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en matemáticas y resolver problemas.
- CE8. Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.

#### 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; entender la idea de condicionamiento y estabilidad.
- Conocer y saber usar los métodos directos e iterativos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales; experimentar y saber detectar problemas mal condicionados.
- Entender el concepto y conocer las técnicas habituales de interpolación y ajuste polinomial y por funciones splines.
- Conocer y saber aplicar los métodos iterativos para la aproximación de valores y vectores propios.

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

##### TEMARIO TEÓRICO

1. Introducción a los problemas del Análisis Numérico
  - 1.1. Introducción a los métodos numéricos: algoritmo
  - 1.2. Errores de redondeo
2. Resolución numérica de sistemas de ecuaciones lineales
  - 2.1. Métodos directos: Gauss y versiones, factorización de matrices
  - 2.2. Métodos iterativos: métodos de Jacobi y Gauss-Seidel.
3. Interpolación
  - 4.1. Interpolación polinómica: Lagrange y Newton. Error de interpolación.
  - 4.2. Interpolación mediante funciones splines
4. Aproximación
  - 4.1. Aproximación por mínimos cuadrados discreta
  - 4.2. Aproximación por mínimos cuadrados continua
  - 4.3. Aproximación uniforme
5. Cálculo de valores y vectores propios
  - 3.1. Métodos de potencias
  - 3.2. Métodos QR

##### TEMARIO PRÁCTICO

1. Introducción al software de resolución y representación numérica, a elección del profesorado de la asignatura.
2. Resolución de sistemas lineales
3. Interpolación polinómica.



**UNIVERSIDAD  
DE GRANADA**

Página 3

**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 20:41:02 Página: 3 / 5



ZTbZ9jO5bQUdGhK1+FAPn5CKCJ3NmbA

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.

4. Splines
5. Aproximación por mínimos cuadrados
6. Cálculo de valores y vectores propios

#### BIBLIOGRAFÍA

##### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- K. Atkinson, W. Ham, *Theoretical numerical analysis. A functional analysis framework*, third edition, Texts in Applied Mathematics 39, Springer, Dordrecht, 2009.
- M. Fabian, Habala, P. Hájek, V. Montesinos, V. Zizler, *Banach space theory. The basis of linear and nonlinear analysis*, CMS Books in Mathematics, Springer, New York, 2011.
- W. Gautschi, *Numerical analysis*, second edition, Springer, New York, 2012.
- D. Kincaid, W. Cheney, *Análisis Numérico: Las Matemáticas del Cálculo Científico*. Addison-Wesley Iberoamericana, 1994.
- A. Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri, *Numerical mathematics*, second edition, Texts in Applied Mathematics 37 Springer-Verlag, Berlin, 2007..
- J. J. Quesada Molina, *Métodos Numéricos I. Apuntes*. Imprenta Comercial, Motril, Granada, 2017.
- J. J. Quesada Molina, *Métodos Numéricos I. Ejercicios y prácticas con Mathematica*. Imprenta Comercial, Motril, Granada, 2018.

##### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- R. L. Burden, J. D. Faires, *Análisis Numérico* (9ª Ed), Paraninfo, 2011
- E. Issacson, H.B. Keller, *Analysis of numericals methods*, John Wiley and Sons, Chichester, 1966.
- J. Stoer, J., R. Bulirsch, *Introduction to numerical analysis*, 3<sup>rd</sup> edition, Springer-Verlag, New York, 2002.

#### ENLACES RECOMENDADOS

Toda la información sobre la asignatura, materiales docentes, calificaciones, etc., podrán consultarse en la plataforma Prado2, <http://prado.ugr.es/moodle/>.

#### METODOLOGÍA DOCENTE

El desarrollo de la asignatura se estructura en torno a varios ejes: las sesiones de teoría, las sesiones de problemas, los seminarios y las tutorías.

- Sesiones teóricas: Sesiones para todo el grupo de alumnos en las que el profesor explicará los contenidos teóricos fundamentales de cada tema y su importancia en el contexto de la materia.
- Sesiones prácticas de laboratorio y ordenador que permitan aplicar los conceptos teóricos impartidos.
- Tutorías: los alumnos disponen de las tutorías para realizar cualquier consulta o plantear cualquier cuestión al profesor.
- Los seminarios se realizarán, de forma excepcional con grupos reducidos, cuando sean imprescindibles para el desarrollo uniforme de la asignatura con el resto de los alumnos.

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



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Página 4

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 20:41:02 Página: 4 / 5



ZTbZ9jO5bQUdGhK1+FAPn5CKCJ3NmbA

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 evaluación será preferentemente continua. Las pruebas de evaluación continua constarán de:

- Dos pruebas teórico-prácticas (30% cada una, 6 puntos sobre 10 en total): exámenes de teoría y problemas, anunciados por el profesor con suficiente antelación.
- Dos pruebas prácticas con ordenador (10% cada una, 2 puntos sobre 10 en total): problemas con ordenador, anunciados por el profesor con suficiente antelación.
- Participación activa del alumno (20%, 2 puntos sobre 10): dos pruebas breves de teoría y/o problemas, con o sin ordenador.

Para aprobar la asignatura mediante la evaluación continua será necesario obtener al menos 5 puntos, al sumar las calificaciones de todas las pruebas de dicha evaluación continua.

Los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una extraordinaria. A esta convocatoria podrán concurrir con independencia de haber seguido o no el proceso de evaluación continua, y se regirá por las mismas normas de la evaluación única final.

#### Consideración Final

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 5 del Real Decreto 1125/2003 de 5 de septiembre de 2003, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en el territorio nacional. La calificación global corresponderá a la suma de la puntuación de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación.

Tanto para la evaluación continua como para la evaluación única final, todos los aspectos relativos a la evaluación se registrarán por las normativas vigentes de la Universidad de Granada, que pueden consultarse en el enlace: <http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr112/doc/examenes%21>

#### 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"

La prueba de evaluación única final a la que el alumno se puede acoger en los casos indicados en la *Normativa de evaluación y calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada* (aprobada por Consejo de Gobierno en su sesión extraordinaria de 20 de mayo de 2013, y cuya última modificación fue aprobada por Consejo de Gobierno el 26 de octubre de 2016, BOUGR núm. 112, de 9 de noviembre de 2016), constará de:

- Una prueba teórico-práctica (70%, 7 puntos sobre 10): examen de teoría y problemas sin ordenador.
- Una prueba práctica con ordenador (30%, 3 puntos sobre 10): examen de problemas con ordenador.

Para aprobar la asignatura será necesario obtener al menos 5 puntos, al sumar las calificaciones de las dos pruebas anteriores, con un mínimo de 3 puntos en la prueba teórico-práctica y un mínimo de 1 punto en la prueba práctica con ordenador.

#### INFORMACIÓN ADICIONAL

Página web del Grado en Matemáticas: <http://grados.ugr.es/matematicas/>



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Página 5

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 20:41:02 Página: 5 / 5



ZTbZ9jO5bQUdGhK1+FAPn5CKCJ3NmbA

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.