

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Métodos Matemáticos y Programación	Métodos Numéricos y simulación	1º	2º	6	Básica
PROFESORES <sup>(1)</sup>			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<p><b>GRUPO A:</b> Carmen García Recio (profesora responsable) Manuel Jesús Gutiérrez Torres</p> <p><b>GRUPO B:</b> Alberto Martín Molina (profesor responsable) Francisco Javier Montes Ruíz-Cabello Antonio Valenzuela Gutiérrez</p> <p><b>GRUPO C:</b> María Gómez Rocha Ignacio Ruiz Simó</p>			<p><b>GRUPOS A y C:</b> Dpto. Física Atómica Molecular y Nuclear, 3ª planta de Física. Facultad de Ciencias: Carmen García Recio <a href="mailto:g_recio@ugr.es">g_recio@ugr.es</a>. Desp 131 Manuel Jesús Gutiérrez Torres <a href="mailto:mjgutierrez@ugr.es">mjgutierrez@ugr.es</a>, despacho 126 María Gómez Rocha <a href="mailto:mgomezrocha@ugr.es">mgomezrocha@ugr.es</a>, despacho 126 Ignacio Ruiz Simó, <a href="mailto:ruizsig@ugr.es">ruizsig@ugr.es</a>, despacho 126</p> <p><b>GRUPO B:</b> Dpto. Física Aplicada, Módulo de Físicas. Facultad de Ciencias. Alberto Martín Molina: <a href="mailto:almartin@ugr.es">almartin@ugr.es</a>. Desp. 98 Francisco J. Montes: <a href="mailto:fjmontes@ugr.es">fjmontes@ugr.es</a>. Desp. 24 Antonio Valenzuela: <a href="mailto:avalenzuela@ugr.es">avalenzuela@ugr.es</a>. Sala SF1.</p>		
			ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS <sup>(1)</sup>		
			<p><b>GRUPOS A y C:</b> <a href="#">Carmen García Recio</a> <a href="#">Manuel Jesús Gutiérrez Torres</a> <a href="#">María Gómez Rocha</a> <a href="#">Ignacio Ruiz Simó</a> <b>GRUPO B:</b> <a href="#">Alberto Martín Molina</a></p>		

<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/ngc7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/))

	Francisco Javier Montes Ruíz-Cabello Antonio Valenzuela Gutiérrez
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE	OTROS GRADOS A LOS QUE PODRÍA OFERTARSE
Grado en Física	Grado en Química, Grado en Geología, Grado en Ingeniería Informática
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)	
Se recomienda haber cursado Programación, Física General I, Análisis I y estar cursando Física General II y Álgebra Lineal y Geometría	
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)	
Conceptos básicos de métodos numéricos. Introducción a la simulación de sistemas físicos	
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Transversales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>CT1 Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>CT2 Capacidad de organización y planificación</li> <li>CT4 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio</li> <li>CT6 Resolución de problemas</li> <li>CT7 Trabajo en equipo</li> <li>CT8 Razonamiento crítico</li> </ul> </li> <li>• <b>Específicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>CE1 Conocer y comprender los fenómenos y las teorías físicas más importantes</li> <li>CE2 Estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos</li> <li>CE3 Comprender y conocer los métodos matemáticos para describir los fenómenos físicos</li> <li>CE5 Modelar fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático</li> <li>CE8 Utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados</li> </ul> </li> </ul>	
OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)	
<p>El alumno adquirirá:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidad y métodos para la resolución de problemas</li> <li>• Capacidad de organización y planificación</li> <li>• Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>• Razonamiento crítico</li> <li>• Creatividad</li> <li>• Iniciativa y espíritu emprendedor</li> </ul> <p>El alumno sabrá/ comprenderá:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Almacenamiento de números en ordenadores.</li> <li>• Lenguaje de programación.</li> </ul>	



- Conceptos de interpolación y aproximación.
- Construcción de técnicas numéricas para la resolución de ecuaciones lineales y no lineales.
- Diseño de algoritmos numéricos y técnicas para la integración y derivación numérica.
- Técnicas numéricas para la resolución de ecuaciones diferenciales.

El alumno será capaz de:

- Resolver situaciones concretas en Física aplicando los conocimientos adquiridos.
- Destreza en la resolución de problemas mediante la comprensión y el dominio de los métodos numéricos más comúnmente utilizados.
- Destreza en la modelación de sistemas físicos y capacidad para mejorar y sugerir cambios en los modelos.
- Capacidad de desarrollar algoritmos numéricos e implementarlos en un lenguaje de programación.
- Capacidad de diseño de modelos físicos mediante simulación numérica por ordenador.
- Destreza para interpretar cálculos de forma independiente con la asistencia de un ordenador

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 1. Interpolación y aproximación de funciones.  
Introducción: aritmética del ordenador. Interpolación mediante polinomios. Diferencias divididas. Interpolación de Hermite.  
Interpolación mediante splines. Teoría de mínimos cuadrados.
- Tema 2. Derivación e integración numéricas.  
Derivación numérica. Integración numérica basada en interpolación. Integración de Gauss.
- Tema 3. Sistemas de ecuaciones algebraicas.  
Métodos directos. Métodos iterativos. Aplicaciones. Inversión de matrices. Valores propios.
- Tema 4. Búsqueda de ceros de funciones.  
Ceros de ecuaciones no lineales de una variable. Sistemas de ecuaciones no lineales.  
Ceros de un polinomio.
- Tema 5. Solución numérica de ecuaciones diferenciales  
Existencia y unicidad de las soluciones. Métodos basados en la serie de Taylor.  
Método de Euler. Métodos de Runge-Kutta. Sistemas de ecuaciones diferenciales.
- Tema 6. Introducción a la simulación de sistemas físicos

### TEMARIO PRÁCTICO:

#### Seminarios

- Lenguaje de programación: Fortran.

#### Prácticas de Laboratorio

Práctica 1. Interpolación y aproximación de funciones

Práctica 2. Integración numérica

Práctica 3. Sistemas de ecuaciones lineales

Práctica 4. Búsqueda de ceros de funciones

Práctica 5. Ecuaciones diferenciales ordinarias

Práctica 6. Simulación



## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- C.F. Gerald y P.O. Wheatley. Análisis Numérico con Aplicaciones. Prentice Hall, 2000. ISBN: 968-444-393-5.
- S.C. Chapra y R.P. Canale. Métodos Numéricos para Ingenieros. McGraw-Hill, 1999. ISBN: 970-10-2008-1.
- R.E. Burden y J.D. Faires. Análisis Numérico. International Thomson Editores, 1998. ISBN: 968-7529-46-6.
- D. Kincaid y W. Cheney. Análisis Numérico. Addison- Wesley Iberoamericana, 1994. ISBN: 0-201-60130-3.
- F. Scheid y R.E. Constanzo. Métodos Numéricos. McGraw-Hill, serie Schaum, 1991. ISBN: 968-422-790-6.
- W. Allen Smith. Análisis Numérico. Prentice Hall, 1966. ISBN: 0-8359-1719-3.
- J.M. Ledanois, A. López de Ramos, J.A. Pimentel y F.F. Pironti. Métodos Numéricos aplicados en Ingeniería. McGraw-Hill, 2000. ISBN 980-373-025-8.
- J.H. Mathews y K.D. Fink. Métodos Numéricos con MATLAB. Prentice Hall, 2000. ISBN 84-8322-181-0.
- Ralston. Introducción al Análisis Numérico. Limusa-Wesley, 1970.
- F.B. Hildebrand. Introduction to Numerical Analysis. McGraw-Hill, 1974. ISBN 0-486-65363-3.
- M. Gasca. Cálculo Numérico I. UNED, 1996. ISBN 84-362-2118-4.
- Guardiola, R., Higón, E., i Ros, J. Mètodes Numèrics per a la Física. Universitat de València, 1997. ISBN: 84-370-2917-1.
- Gould, H., Tobochnik, J., Christian, W. An Introduction to Computer Simulation Methods. Pearson Education- Addison Wesley, 2006. ISBN-10: 0805377581.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Atkinson, K.E. An Introduction to Numerical Analysis. Wiley, London, 1988. ISBN: 0-471-62489-6.
- Buchanan, J.L., and Turner, P.R. Numerical Methods and Analysis. McGraw-Hill, New York, 1992. ISBN: 0-07-112922-7.
- Conte, S.D., and de Boor, C. Elementary Numerical Analysis. An Algorithmic Analysis. McGraw-Hill, New York, 1980. ISBN: 0-07-012447-7.
- Fernández, M., Rodríguez, R., Zorrilla, D., y Sánchez, J. Elementos de Programación Fortran para Científicos e Ingenieros. Real Sociedad Española de Física, Madrid, 2006. ISBN: 84-934738.
- García-Merayo, F. Lecciones Prácticas de Cálculo Numérico. Universidad Pontificia Comillas, Madrid, 1995. ISBN: 84-87840-68-X.
- García-Merayo, F., y Nevot-Luna, A. Métodos Numéricos. En Forma de Ejercicios Resueltos. Universidad Pontificia Comillas, Madrid, 1997. ISBN: 84-89708-07-X.
- Higham, N.J. Accuracy and Stability of Numerical Algorithms. SIAM, Philadelphia, 1996. ISBN: ISBN 0-89871-355-2.
- Hoffman, J.D. Numerical Methods for Engineers and Scientists. Marcel Dekker, New York, 2001. ISBN: 0-8247-0443-6.
- Isaacson, E., and Bishop Kell, H. Analysis of Numerical Methods. Dover Publications, New York, 1994. ISBN: 0-486-68029-0.
- Johnston, R.L. Numerical Methods. A Software Approach. John Wiley, New York, 1982.. ISBN-10: 0471093971, ISBN-13: 978-0471093978
- McCracken, D.D., y Dorn, W.S. Métodos Numéricos y Programación Fortran con Aplicaciones en Ingeniería y Ciencias. Limusa-Weley, México, 1973.

## ENLACES RECOMENDADOS

1. <http://fm137.ugr.es/imnf/>

## METODOLOGÍA DOCENTE



- **Clases de teoría:** Sesiones para todo el grupo de alumnos en las que se explicarán, por parte del profesor, los contenidos teóricos fundamentales y su importancia en el contexto de la materia (CT1, CT2, CT4, CT8, CE2, CE3, CE8).
- **Clases de problemas:** Sesiones para todo el grupo de alumnos en las que el profesor y/o los alumnos resolverán ejercicios y problemas sobre los contenidos teóricos de cada tema. (CT1, CT2, CT4, CT6, CT7, CT8, CE1, CE2, CE3, CE5, CE8).
- **Laboratorio:** Sesiones para todo el grupo de alumnos en las que éstos realizarán, en subgrupos de tamaño acorde con las posibilidades de los laboratorios, prácticas de laboratorio sencillas relacionadas con la materia estudiada (CT1, CT2, CT4, CT6, CT7, CT8, CE1, CE2, CE3, CE5, CE8).

Presenciales	Clases de Teoría	2,4 ECTS 40%
	Clases de Problemas	
	Realización de Exámenes	
	Laboratorio	
No presenciales	Estudio de teoría y problemas	3,6 ECTS 60%
	Preparación y estudio de prácticas	

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

- Para la parte teórica se realizarán exámenes finales o parciales, sesiones de evaluación y entregas de ejercicios sobre el desarrollo y los resultados de las actividades propuestas. La ponderación de este bloque oscila entre el 55% y el 65%.
- Para la parte práctica se realizarán prácticas de programación, resolución de problemas y/o desarrollo de proyectos (individuales o en grupo), y se valorarán las entregas de los informes/memorias realizados por los alumnos, o en su caso las entrevistas personales con los alumnos y las sesiones de evaluación. La ponderación de este bloque oscila entre el 45% y el 35%.
- En caso de que proceda, 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 y entregados por los alumnos, en su caso, las entrevistas efectuadas durante el curso y la presentación oral de los trabajos desarrollados. Su valoración será como máximo un 10%.

Respecto a la evaluación de la convocatoria extraordinaria, ésta constará de una prueba teórica, incluyendo la realización de problemas y/o cuestiones teóricas del temario de la asignatura (hasta el 60%) y la realización de un examen de prácticas en el que tendrán que programar uno de los algoritmos incluidos en el temario de la asignatura (hasta el 40%). Garantizando de este modo, la posibilidad de obtener el 100% de la calificación final, tal y como se recoge en el artículo 19 de la normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada, publicado en el Boletín Oficial de la Universidad de Granada nº 112. 9 de noviembre de 2016. No obstante, en esta convocatoria, el/la alumna podrá acordar con el/la profesora mantener la calificación de prácticas, en caso de estar aprobada.

#### 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"

Prueba teórica, incluyendo la realización de problemas y/o cuestiones teóricas del temario de la asignatura (hasta el 60%) y realización de un examen de prácticas en el que tendrán que programar uno de los algoritmos incluidos en el temario de la asignatura (hasta el 40%).



---

INFORMACIÓN ADICIONAL



**UNIVERSIDAD  
DE GRANADA**

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