

## MÉTODOS MATEMÁTICOS II

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Métodos Matemáticos	Métodos matemáticos de la física	2º	1º	6	Obligatoria
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Área de Análisis Matemático</li> <li>Área de Física Atómica, Molecular y Nuclear (impartida en Inglés)</li> <li>Área Matemática Aplicada</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>Francisco José Fernández. Dpto. de Análisis Matemático, Facultad de Ciencias. <a href="mailto:pacopolo@ugr.es">pacopolo@ugr.es</a></li> <li>José Ignacio Porras Sánchez. Dpto. de Física Atómica, Molecular y Nuclear, Facultad de Ciencias. <a href="mailto:porras@ugr.es">porras@ugr.es</a></li> <li>Manuel Calixto Molina. Dpto. Matemática Aplicada, Facultad de Ciencias. <a href="mailto:calixto@ugr.es">calixto@ugr.es</a></li> </ul>		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			Se puede consultar en las páginas web de los respectivos departamentos:  <a href="http://analisismatematico.ugr.es/">http://analisismatematico.ugr.es/</a> <a href="https://www.ugr.es/~famn/web/">https://www.ugr.es/~famn/web/</a> <a href="https://www.ugr.es/~mateapli/">https://www.ugr.es/~mateapli/</a>		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Física			Matemáticas, Ingeniería Civil, Ingeniería Química, Ingeniería de Telecomunicación e Ingeniería Electrónica.		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					



Se recomienda tener cursadas las asignaturas Algebra lineal y Geometría, Análisis Matemático y Métodos Matemáticos de la Física I.

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

Métodos de resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias y sistemas de ecuaciones. Ecuaciones en derivadas parciales. Separación de variables. Funciones especiales.

#### COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

##### Transversales

- CT1 Capacidad de análisis y síntesis.
- CT2 Capacidad de organización y planificación.
- CT3 Comunicación oral y/o escrita.
- CT6 Resolución de problemas.
- CT8 Razonamiento crítico.

##### Específicas

CE3: Comprender y conocer los métodos matemáticos para describir los fenómenos físicos.

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

- Conocer los resultados fundamentales de la teoría de ecuaciones diferenciales.
- Familiaridad con algunas aplicaciones de la teoría de ecuaciones diferenciales ordinarias en distintos campos de las Ciencias Físicas, especialmente las aplicaciones en Mecánica Clásica, Electromagnetismo y Física Cuántica.
- Comprender cómo surgen las funciones especiales en el marco de las ecuaciones diferenciales ordinarias y conocer cómo se aplican.
- Conocer los resultados fundamentales de la teoría de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales.
- Familiarizarse con algunas aplicaciones de la teoría de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales en distintos campos de las Ciencias Físicas, especialmente las aplicaciones en Mecánica Clásica, Electromagnetismo y Física Cuántica.

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA



## TEMARIO TEÓRICO

### ***Ecuaciones Diferenciales***

- Tema 1. Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden. Métodos de integración.
- Tema 2. Sistemas de ecuaciones y ecuaciones lineales de orden superior.
- Tema 3. Resolución de ecuaciones diferenciales mediante series de potencias.

### ***Funciones Especiales***

- Tema 4. Funciones especiales elementales.
- Tema 5. Funciones hipergeométricas y funciones de Bessel.

### ***Ecuaciones en Derivadas Parciales***

- Tema 6. Ecuaciones en derivadas parciales clásicas de interés en física: método de separación de variables.
- Tema 7: Las ecuaciones de ondas, del calor y de Laplace.
- Tema 8. Introducción a los problemas de Sturm-Liouville.

## TEMARIO PRÁCTICO:

### Seminarios/Talleres

1. Las leyes de Kepler.
2. La transformada de Laplace.
3. Teoría de separación de ceros de Sturm.
4. La ecuación de ondas en dos y tres dimensiones. El principio de Huygens.
5. Funciones de Green.
6. Las ecuaciones de Euler de los fluidos.
7. La ecuación de Schrödinger multidimensional. Aplicación al pozo cuadrado infinito.
8. La ecuación de Schrödinger multidimensional. Aplicación al oscilador armónico tridimensional.
9. La ecuación vibrante en dos dimensiones.

## BIBLIOGRAFÍA



#### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- M. Abramowitz, I. A. Stegun, Handbook of mathematical functions, Dover, 1975.
- L. C. Andrews, Special functions of mathematics for engineers, Oxford Science Publications, 1998.
- W.E. Boyce, R.C. DiPrima, Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera. Limusa Willey, 2010.
- L. C. Evans, Partial Differential Equations, AMS, 2002.
- V. Nikiforov, V. Uvarov, Special functions of mathematical physics (Birkhäuser Verlag, 1988).
- I. Peral, Primer curso de Ecuaciones en derivadas parciales. Addison-Wesley, Wilmington, 1995.
- E. Rainville, Intermediate Differential Equations, MacMillan, 1964.
- G.F. Simmons, Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas. McGraw Hill, 1993.
- W. A. Strauss, Partial differential equations, an introduction, New York, John Wiley and Sons, 2008.
- D.G. Zill, M.R. Cullen, Ecuaciones diferenciales con problemas de valores en la frontera, Cengage Learning, 2009.

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- F. Brauer y Nohel, *Ordinary Differential Equations with Applications*, Harper & Row, 1989
- C. Carlson, *Special Functions of Applied Mathematics*, Academic Press.
- R. K. Nagle, E. B. Saff y A.D. Snider, *Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera*, Pearson Educación, 2005.
- F.W. Olver, *Asymptotics and Special functions*, Academic Press, 1974.
- R.D. Richtmyer, *Principles of Advanced Mathematical Physics*, vol. 1, Springer-Verlag, 1978

#### ENLACES RECOMENDADOS

Apuntes del Prof. R.Ortega para "Métodos Matemáticos de la Física IV": <http://www.ugr.es/~rortega/M4.htm>

#### METODOLOGÍA DOCENTE

Presenciales (40%):  
Clases Teoría 2.8 ECTS  
Clases de Problemas 1.6 ECTS  
Seminarios y/o exposición de trabajos 0.2 ECTS  
Realización de Exámenes 0.2 ECTS  
No Presencial (60%):  
Estudio de teoría y problemas 6ECTS  
Preparación de trabajos 1.2 ECTS

#### PROGRAMA DE ACTIVIDADES



Primer cuatrimestre	Temas del temar	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	1	3	1								
Semana 2	1	3	1								
Semana 3	2	3	1								
Semana 4	2	3	1								
Semana 5	3	3	1								
Semana 6	3 y 4	3	1								
Semana 7	4	3	1								
Semana 8	5	3	1								
Semana 9	5	3	1								
Semana 10	6	3	1								
Semana 11	6	3	1								
Semana 12	7	3	1								
Semana 13	7	2	1	1							
Semana 14	8	3	1								



Semana 15	8		1	3						
Total horas		41	15	4						

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

Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada, aprobada por Consejo de Gobierno el 20 de mayo de 2013, que puede consultarse en

<http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr71/ncg712>

El sistema de calificación empleado será el establecido en el artículo 5 del Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, 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 todo el territorio nacional. De acuerdo con el Real Decreto 1125/2003, la valoración del nivel de adquisición de las competencias generales y específicas de cada materia se llevará a cabo de manera continua a lo largo de todo el periodo académico.

Con carácter general, la asistencia a clase es voluntaria, sin que ello sea óbice para el sistema de evaluación descrito a continuación.

La evaluación se realizará a partir de la medición de las diversas actividades que realizan los alumnos. La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia. Se tendrán en cuenta los siguientes procedimientos, aspectos y criterios, asignando a cada uno de ellos un porcentaje que se mantenga en el rango indicado y de tal manera que la suma de ellos constituya el total (100%) de la calificación:

- Pruebas específicas de conocimientos y resolución de ejercicios, orales y escritas, donde se valorarán tanto la asimilación como la expresión de los conocimientos adquiridos por el alumno, especialmente, su capacidad para la aplicación de los mismos a situaciones prácticas concretas y se realizará una observación sistemática del proceso de aprendizaje (80% de la calificación)
- Trabajos y seminarios. Abarca todos los trabajos y seminarios realizados por los estudiantes a lo largo del curso (ejercicios, y resolución de problemas propuestos), tanto de carácter individual como en grupo. Se valorará además de los propios trabajos, la presentación y defensa de los mismos. También se tendrá en cuenta la participación, actitud y esfuerzo personal de los alumnos en todas las actividades formativas programadas, así como una autoevaluación razonada (20% de la calificación).

Para los estudiantes que se acojan a la evaluación única final, esta modalidad de evaluación estará formada por todas aquellas pruebas que el profesor estime oportunas, de forma que se pueda acreditar que el estudiante ha adquirido la totalidad de las competencias generales y específicas descritas en el apartado correspondiente de esta Guía Docente.

El Departamento de Análisis Matemático aprobó en sesión de consejo de Departamento de fecha 30 de junio de 2016 la presente guía docente. Para que conste a los efectos oportunos,

Fecha, firma y sello

Fdo.: Director/a o Secretario/a



**ugr** | Universidad  
de Granada

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>