

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Métodos matemáticos y programación	Métodos Matemáticos	2º	1º	6	Obligatoria
PROFESORES <sup>(1)</sup>			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<b>GRUPO D (de mañana)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Manuel Calixto Molina (<b>Coordinador</b>)</li> </ul>			<b>Dirección:</b> Facultad de Ciencias. Dpto. Matemática Aplicada <b>Correo electrónico:</b> calixto@ugr.es		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS:</b> consultar <a href="https://directorio.ugr.es/">https://directorio.ugr.es/</a>		
<b>GRUPO E (de tarde)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>José Luis Gámez Ruíz</li> </ul>			<b>Dirección:</b> Dpto. Análisis Matemático, Facultad de Ciencias, Despacho: 22 <b>Correo electrónico:</b> jlgamez@ugr.es		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS:</b> consultar <a href="https://directorio.ugr.es/">https://directorio.ugr.es/</a>		
<b>GRUPO F (de mañana en Inglés)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Daniel Rodríguez Rubiales</li> </ul>			<b>Dirección:</b> Facultad de Ciencias. Dpto. de Física Atómica, Molecular y Nuclear. 3ª planta de Físicas. Despacho: 136 <b>Correo electrónico:</b> danielrodriguez@ugr.es		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS:</b> Lunes de 9:30 a 11:30 h. Martes de 16:00 a 18:00 h. Jueves de 17:00 a 19:00 h		
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 Álgebra 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.  
CT13 Comprensión oral y escrita en inglés científico

##### **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***

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

##### ***Funciones Especiales***

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

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

6. Tema 6. Ecuaciones en derivadas parciales clásicas de interés en física: método de separación de variables.



7. Tema 7: Las ecuaciones de ondas, del calor y de Laplace.
8. Tema 8. Introducción a los problemas de Sturm-Liouville.

#### TEMARIO PRÁCTICO:

##### Seminarios/Talleres

1. El papel de las ecuaciones diferenciales en la mecánica newtoniana.
2. La ecuación de Schrödinger unidimensional: aplicación al modelo de Kronig-Penney para el estudio de la teoría de bandas en sólidos.
3. Oscilaciones y resonancia.
4. Métodos variacionales: el principio de Dirichlet.
5. La ecuación de Schrödinger multidimensional. Aplicación al átomo de Hidrógeno.
6. La transformada de Fourier y aplicaciones a Ecuaciones Diferenciales.
7. El péndulo de longitud variable.
8. Estabilidad de Lyapunov para sistemas en el plano. Aplicación a los equilibrios de las ecuaciones presa-depredador de Lotka-Volterra.

#### 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



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

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

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

## METODOLOGÍA DOCENTE

### - ACTIVIDADES PRESENCIALES (40%)

- *Clases de teoría* impartidas por el profesor, con participación de los alumnos.
- *Clases de problemas* impartidas por el profesor, con participación de los alumnos.
- *Taller de problemas*. Resolución pública de problemas por los alumnos y discusión pública de los mismos.
- *Seminarios y exposición de trabajos* por parte de los alumnos.
- *Tutorías* personalizadas para tratar cuestiones del temario, resolver dudas y discutir diversos aspectos de la asignatura.

### - ACTIVIDADES NO PRESENCIALES (60%)

1. Estudio de teoría y resolución de problemas.
- Preparación de trabajos.

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

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

Para evaluar la adquisición de conocimientos y competencias se usarán los siguientes criterios con la ponderación que se indica:

- Prueba escrita: cuestiones teóricas y resolución de problemas. El 70% de la calificación final.
- 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. El 30% de la calificación final.

La calificación se expresará mediante calificación numérica y corresponderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación. Con carácter general, la asistencia a clase es voluntaria, sin que ello sea óbice para el sistema de evaluación descrito con anterioridad.

Respecto a la evaluación de la convocatoria extraordinaria, ésta constará de una prueba escrita incluyendo cuestiones y resolución de problemas, 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.

Con independencia de lo expuesto anteriormente, los alumnos podrán optar a una evaluación mediante prueba única en los términos establecidos por la citada 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.

Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la Normativa de evaluación y calificación de los estudiantes vigente en la Universidad de Granada, que puede consultarse en:

<http://www.ugr.es/~minpet/pages/enpdf/normativaevaluacionycalificacion.pdf>



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

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

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”

Examen escrito que incluye teoría y problemas sobre el programa descrito.

INFORMACIÓN ADICIONAL



**UNIVERSIDAD  
DE GRANADA**

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