

Guía docente de la asignatura

## Métodos Matemáticos II (2671125)

Fecha de aprobación:

Departamento de Análisis Matemático: 12/06/2024  
Departamento de Matemática Aplicada: 20/06/2024  
Departamento de Física Atómica, Molecular y Nuclear: 13/06/2024

<b>Grado</b>	Grado en Física	<b>Rama</b>	Ciencias				
<b>Módulo</b>	Métodos Matemáticos y Programación	<b>Materia</b>	Métodos Matemáticos				
<b>Curso</b>	2º	<b>Semestre</b>	1º	<b>Créditos</b>	6	<b>Tipo</b>	Obligatoria

### PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

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 ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

#### COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Capacidad de análisis y síntesis
- CG02 - Capacidad de organización y planificación
- CG03 - Comunicación oral y/o escrita
- CG05 - Capacidad de gestión de la información
- CG06 - Resolución de problemas
- CG07 - Trabajo en equipo
- CG08 - Razonamiento crítico
- CG09 - Aprendizaje autónomo
- CG10 - Creatividad
- CG11 - Iniciativa y espíritu emprendedor

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE03 - Comprender y conocer los métodos matemáticos para describir los fenómenos



físicos.

- CE05 - Modelar fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- 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.

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### 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.

### 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

- D.G. Zill, M.R. Cullen, Ecuaciones diferenciales con problemas de valores en la frontera, Cengage Learning, 2009
- 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.
- C. Henry Edwards, David E. Penney, David T. Calvis, Differential Equations and Boundary Value Problems: Computing and Modeling, Pearson Education 2015.
- C. Henry Edwards, David E. Penney, David Calvis, Differential Equations and Linear Algebra, Pearson 2017.
- 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.

### 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 “Métodos Matemáticos de la Física IV”:<http://www.ugr.es/~rortega/M4.htm>
- Apuntes del Prof. M. Calixto “Métodos Matemáticos de la Física II”:<https://www.ugr.es/~calixto/MMII.pdf>

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Lección magistral/expositiva

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la



## calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

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. Para superar la asignatura será necesario obtener una calificación mínima de 4 sobre 10 en este ítem.
- 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.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

- Prueba escrita: cuestiones teóricas y resolución de problemas que corresponde al 100% de la calificación final.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

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.

Dicha prueba consistirá en un examen escrito que incluirá teoría y problemas relativos al contenido del curso donde los alumnos podrán obtener el total de la calificación (100%).

## INFORMACIÓN ADICIONAL

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>

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos \(https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad\)](https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad).

