

Guía docente de la asignatura

**Modelos Matemáticos de la Física**Fecha última actualización: 12/07/2021  
Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 28/07/2021**Máster**

Máster Universitario en Matemáticas

**MÓDULO**

Módulo Iia. Técnicas Avanzadas

**RAMA**

Ciencias

**CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO**

Escuela Internacional de Posgrado

**Semestre**

Primero

**Créditos**

8

**Tipo**

Optativa

**Tipo de enseñanza****PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES**

Los mismos prerrequisitos de acceso al máster.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)**

Este curso plantea una introducción a varios modelos matemáticos en física y geometría, fundamentalmente basados en ecuaciones en derivadas parciales. Incluye mecánica de fluidos y medios continuos, modelos de partículas y cinéticos, y geometría de superficies mínimas y de curvatura media constante.

**COMPETENCIAS****COMPETENCIAS BÁSICAS**

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la



complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Utilizar con soltura herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.
- CG02 - Usar el inglés, como lengua relevante en el ámbito científico.
- CG03 - Saber trabajar en equipo y gestionar el tiempo de trabajo.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE01 - Saber analizar y construir demostraciones, así como transmitir conocimientos matemáticos avanzados.
- CE02 - Tener capacidad para elaborar y desarrollar razonamientos matemáticos avanzados.
- CE03 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
- CE04 - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada y del mundo de las aplicaciones) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas o refutarlas.
- CE05 - Resolver problemas matemáticos avanzados, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.
- CE06 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos matemáticos complejos, utilizando las herramientas más adecuadas a los fines que se persigan.
- CE09 - Conocer los problemas centrales, la relación entre ellos y las técnicas más adecuadas en los distintos campos de estudio, así como las demostraciones rigurosas de los resultados relevantes.

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

1. Realizar la construcción, análisis e interpretación de modelos matemáticos clásicos de la Física y otras Ciencias.
2. Conocer las distintas herramientas matemáticas que pueden utilizarse en el análisis de los modelos.
3. Tener unas nociones básicas sobre los principios del Cálculo de Variaciones y su aplicación a distintos problemas procedentes de la Física y la Geometría.

### PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

#### TEÓRICO



Tema 1: Difusión y medios continuos  
Tema 2: Mecánica de fluidos  
Tema 3: Modelos cinéticos en física  
Tema 4: Introducción a la teoría de superficies mínimas y de curvatura media constante

## PRÁCTICO

Implementación de simulaciones numéricas para modelos sencillos.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

1. A.J. Chorin, J.E. Marsden. A Mathematical Introduction to Fluid Mechanics. Springer-Verlag (1979)
2. Dautray, R., & Lions, J. L. Mathematical analysis and numerical methods for science and technology: volume 1. Physical origins and classical methods. Springer Science & Business Media (2012).
3. L.C. Evans, Partial Differential Equations, Graduate Studies in Mathematics, V19, AMS (2002)
4. M.H. Holmes, Introduction to the Foundations of Applied Mathematics, Springer (2009)
5. F. Martín, J. Pérez, Superficies mínimas y de curvatura media constante en  $R^3$  (2002)

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. H. Brezis, Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Differential Equations, Springer, New York (2010)
2. M.E. Gurtin. An Introduction to Continuum Mechanics. Mathematics in Science and Engineering, Volume 158. Academic Press (1981)
3. W. H. Meeks III, J. Pérez, A Survey on Classical Minimal Surface Theory, University Lecture Series, 60, A.M.S. (2012)
4. R. Osserman, A survey on Minimal surfaces, Dover Publications (1986)

## ENLACES RECOMENDADOS

- <https://www.ugr.es/~fmartin/dibujos.htm>
- [http://virtualmathmuseum.org/Surface/gallery\\_m.html](http://virtualmathmuseum.org/Surface/gallery_m.html)
- <https://www.math.uni-tuebingen.de/user/nick/gallery/>

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Lección magistral/expositiva
- MD02 Sesiones de discusión y debate



- MD03 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD05 Seminarios
- MD06 Ejercicios de simulación
- MD07 Análisis de fuentes y documentos
- MD08 Realización de trabajos en grupo
- MD09 Realización de trabajos individuales

## **EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)**

### **EVALUACIÓN ORDINARIA**

Procedimientos para la evaluación:

- Examen final o análisis del contenido y exposición de los trabajos realizados.
- Otros procedimientos para evaluar la participación del estudiante en las diferentes actividades planificadas.

La calificación global responderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación; por lo tanto, éstas pueden variar en función de las necesidades específicas.

### **EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA**

Tal y como establece la normativa al respecto, el alumnado que no haya superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrá de una convocatoria extraordinaria. La evaluación en esta convocatoria constará de una única prueba escrita sobre los contenidos de la asignatura, que representará el 100% de la calificación final.

### **EVALUACIÓN ÚNICA FINAL**

Atendiendo a la normativa vigente sobre evaluación y calificación de la Universidad de Granada (BOUGR núm. 112, de 9 de noviembre de 2016), el/la estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por motivos laborales, estado de salud, discapacidad o cualquier otra causa debidamente justificada que les impida seguir el régimen de evaluación continua, podrá acogerse a una evaluación única final. Para acogerse a la evaluación única final, el/la estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, lo solicitará a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua. Por ello en las convocatorias oficiales se desarrollará un examen escrito del mismo temario que el resto del alumnado.

## **INFORMACIÓN ADICIONAL**

Aunque se hará uso de la teledocencia para todas las actividades programadas en el aula, salvo





situaciones justificadas, el alumnado debe seguir de forma presencial las sesiones que tengan lugar en su universidad.

