

Guía docente de la asignatura

Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 16/07/2022

## Análisis No Lineal y Ecuaciones Diferenciales (M53/56/3/13)

**Máster**

Máster Universitario en Física y Matemáticas - Fisymat

**MÓDULO**

Módulo III: Métodos y Modelos Matemáticos en Ciencia e Ingeniería

**RAMA**

Ciencias

**CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO**

Escuela Internacional de Posgrado

**Semestre**

Segundo

**Créditos**

6

**Tipo**

Optativa

**Tipo de enseñanza**

Presencial

### PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

En principio, cualquier alumno que haya obtenido el Grado de Matemáticas o Físicas estaría capacitado para seguir la asignatura con cierta soltura

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

Métodos y Modelos Matemáticos de la Ciencia:

- Métodos variacionales.
- Análisis funcional.
- Optimización y métodos variacionales.
- Análisis no lineal y ecuaciones elípticas.

### 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

- CG05 - Adquirir la capacidad de desarrollar un trabajo de investigación científica de forma independiente y en toda su extensión. Ser capaz de buscar y asimilar bibliografía científica, formular las hipótesis, plantear y desarrollar problemas y elaborar de conclusiones de los resultados obtenidos

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE03 - Tener capacidad para elaborar y desarrollar razonamientos matemáticos avanzados, y profundizar en los distintos campos de las matemáticas

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT03 - Desarrollar el razonamiento crítico y la capacidad de crítica y autocrítica

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

El alumno sabrá/comprenderá:

1. Familiarizarse con las distintas técnicas del Análisis no Lineal.
2. Concebir la necesidad de la derivación débil en el ambiente de los espacios de Sobolev.
3. Ser capaz de aplicar los conocimientos adquiridos en el tratamiento de distintas ecuaciones diferenciales no lineales

. El alumno será capaz de:

4. Familiarizarse con las distintas técnicas del Análisis no Lineal.
5. Concebir la necesidad de la derivación débil en el ambiente de los espacios de Sobolev.
6. Ser capaz de aplicar los conocimientos adquiridos en el tratamiento de distintas ecuaciones diferenciales no lineales.

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS



## TEÓRICO

### TEMARIO TEÓRICO-PRÁCTICO:

- El método topológico. Grado de Brouwer y de Leray-Schauder.
- Teoremas de punto fijo. Aplicaciones.
- Espacios de Sobolev. Derivada débil, dual de espacios de Sobolev. Topología débil en espacios de Sobolev. Desigualdades de Sobolev y Teorema de Rellich.
- El método variacional, ecuaciones de Euler-Lagrange. Derivada Gateaux y Frechet.
- Minimización: funcionales coercivos y débilmente inferiormente semicontinuos.
- Valores propios y funciones propias del laplaciano.
- Laplaciano en espacios de Holder.
- Problemas sobredeterminados.
- Bifurcación en espacios de Banach.

## PRÁCTICO

Véase el apartado anterior: TEMARIO TEÓRICO-PRÁCTICO

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

#### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Ambrosetti, A., Arcoya, D. An Introduction to Nonlinear Functional Analysis and Elliptic Problems. Birkhäuser, 2011.
- Berger, M. Nonlinearity and Functional Analysis. Academic Press, 1977. -
- Blanchard, P., Brüning, E. Variational methods in Mathematical Physics. Springer-Verlag, 1.992.
- Brezis, H. Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Differential Equations. SpringerVerlag, 2011.
- Mawhin, J., Willem, M. Critical Point Theory and Hamiltonian Systems. Springer-Verlag, 1989.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Rabinowitz, P. Minimax methods in critical point theory with applications to differential equations. American Mathematical Society, 1.986.
- Struwe, M. Variational methods. Springer Verlag, 1.990.

## ENLACES RECOMENDADOS

### ENLACES RECOMENDADOS:

- <http://mathworld.wolfram.com/BrouwerDegree.html>
- <http://mathworld.wolfram.com/SchauderFixedPointTheorem.html>
- <http://mathworld.wolfram.com/topics/CalculusofVariations.html>



- <http://scienceworld.wolfram.com/physics/topics/LagrangianMechanics.htm>

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Lección magistral
- MD02 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD04 Seminarios
- MD05 Tutorías académicas
- MD06 Realización de trabajos individuales o en grupos

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

### EVALUACIÓN ORDINARIA

El artículo 17 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que la convocatoria ordinaria estará basada preferentemente en la evaluación continua del estudiante, excepto para quienes se les haya reconocido el derecho a la evaluación única final.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

El artículo 19 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. De esta forma, el estudiante que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante la realización de una prueba y/o trabajo.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas. Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación. Lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, 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. La evaluación en tal caso consistirá en: Una prueba escrita que incluirá diversas cuestiones, ejercicios y problemas del temario de la asignatura.

