Problemas variacionales geométricos

MÓDULO	MATERIA	ASIGNATURA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER
Métodos y Modelos Matemáticos en Ciencia e Ingeniería	Problemas variacionales geométricos	Problemas variacionales geométricos	1º	2º	6ECTS	Optativo

PROFESOR(ES)	DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)
• Manuel Ritoré Cortés • M. César Rosales Lombardo	Departamento de Geometría y Topología. Facultad de Ciencias, despachos 7 y 6. Email: ritore@ugr.es, crosales@ugr.es
	HORARIO DE TUTORÍAS
	Manuel Ritoré: por determinar César Rosales: lunes y martes, de 11:30-14:00; miércoles, de 13-14
MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE	**OTROS MÁSTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR**
Física y Matemáticas - FisyMat	Máster en Matemáticas Máster en Física: Radiaciones, Nanotecnología, Partículas y Astrofísica

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

Se recomienda haber superado un curso básico sobre variedades diferenciables y el curso de primer cuatrimestre “Principios de geometría y aplicaciones en física”

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL MÁSTER)

Subvariedades riemannianas
Volumen riemanniano. Fórmulas de variación del volumen. Superficies estables. Problema de Bernstein.
Superficies minimales y con curvatura media constante
Ecuaciones elípticas de segundo orden en variedades riemannianas. Principio de reflexión de Alexandrov
Valores propios del Laplaciano en variedades Riemannianas
Operador de Dirac

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS DEL MÓDULO

Competencias generales:

CG2. Capacidad de generar y desarrollar de forma independiente propuestas innovadoras y competitivas en la

investigación y en la actividad profesional en el ámbito científico de la Física y Matemáticas
CG4. Saber comunicarse con la comunidad académica y científica en su conjunto, con la empresa y con la sociedad en general acerca de la Física y/o Matemáticas y sus implicaciones académicas, productivas o sociales.
CG5. 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:

CE1. Resolver problemas físicos y matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos
CE2. Desarrollar la capacidad de decidir las técnicas adecuadas para resolver un problema concreto con especial énfasis en aquellos problemas asociados a la Modelización en Ciencias e Ingeniería, Astrofísica, Física, y Matemáticas
CE3. Tener capacidad para elaborar y desarrollar razonamientos matemáticos avanzados, y profundizar en los distintos campos de las matemáticas.

Competencias transversales:

CT1. Fomentar el espíritu innovador, creativo y emprendedor.
CT5. Capacidad de aprendizaje autónomo y responsabilidad (análisis, síntesis, iniciativa y trabajo en equipo)

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

El alumno sabrá/comprenderá: El alumno será capaz de:

Se pretende dotar al alumnado de los conocimientos y técnicas básicas para desarrollar un trabajo eficaz de investigación en cuestiones relacionadas con problemas variacionales con un fuerte componente geométrico: minimización de funcionales en variedades riemannianas y sub-riemannianas, mecánica de fluidos, y funcionales en física teórica, entre otros. Dichas técnicas comprenden el estudio de subvaridades riemannianas, incluyendo subvariedades espaciales de variedades de Lorentz; cálculo geométrico de fórmulas de variación, con especial énfasis en el funcional volumen riemanniano; estudio de subvariedades minimales y con curvatura media constante; ecuaciones elípticas de segundo orden en variedades riemannianas, incluyendo estudio de valores propios del laplaciano; y estudio de operadores de Dirac en variedades.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

Tema 1. Subvariedades riemannianas. Volumen riemanniano. Fórmulas de variación del volumen. Superficies estables
Tema 2. Problema de Bernstein. Superficies minimales y con curvatura media constante
Tema 3. Ecuaciones elípticas de segundo orden en variedades riemannianas. Principio de reflexión de Alexandrov
Tema 4. Valores propios del Laplaciano en variedades Riemannianas. Operador de Dirac

BIBLIOGRAFÍA

1. M. Berger, P. Gauduchon, E. Mazet, Le spectre d'une variété riemannienne. (French) Lecture Notes in Mathematics, Vol. 194 Springer-Verlag, Berlin-New York 1971.
2. M. Giaquinta, S. Hildebrandt, Calculus of variations. I. The Lagrangian formalism. Grundlehren der

Mathematischen Wissenschaften, 310. Springer-Verlag, Berlin, 1996.
3. M. Giaquinta, S. Hildebrandt, Calculus of variations. II. The Hamiltonian formalism. Grundlehren der Mathematischen Wissenschaften, 311. Springer-Verlag, Berlin, 1996.
4. U. Dierkes, S. Hildebrandt, A. Küster, O. Wohlrab, Minimal surfaces. I. Boundary value problems. Grundlehren der Mathematischen Wissenschaften [Fundamental Principles of Mathematical Sciences], 295. Springer-Verlag, Berlin, 1992.
5. U. Dierkes, S. Hildebrandt, A. Küster, O. Wohlrab, Minimal surfaces. II. Boundary regularity. Grundlehren der Mathematischen Wissenschaften [Fundamental Principles of Mathematical Sciences], 296. Springer-Verlag, Berlin, 1992.
6. D. Gilbarg, N. Trudinger, Elliptic partial differential equations of second order. Reprint of the 1998 edition. Classics in Mathematics. Springer-Verlag, Berlin, 2001.
7. E. Giusti, Minimal Surfaces and Functions of Bounded Variation, Monographs in Mathematics, Volume 80, Birkhäuser, Boston, 1984
8. F. Maggi, Sets of Finite Perimeter and Geometric Variational Problems. An Introduction to Geometric Measure Theory, Cambridge Studies in Advanced Mathematics, Volume 135, Cambridge University Press, 2012.
9. L. Simon, Lectures on Geometric Measure Theory, Proceedings of the Centre for Mathematical Analysis, Australian National University, 3. Australian National University, Centre for Mathematical Analysis, Canberra, 1983.
10. M. Spivak, A comprehensive introduction to Differential Geometry, vol. IV, V. Publish or Perish, Inc., Wilmington, Del., 1979.

ENLACES RECOMENDADOS

http://www.ugr.es/~fisymat

METODOLOGÍA DOCENTE

MD0. Lección magistral

MD3. Seminarios

MD4. Tutorías académicas

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

E1. Valoración de las pruebas, ejercicios, prácticas o problemas realizados individualmente o en grupo a lo largo del curso (100%)

INFORMACIÓN ADICIONAL