GUIA DOCENTE DE LA MATERIA

GEOMETRÍA, TOPOLOGÍA Y FÍSICA

Curso Académico 2015/16

MÓDULO	MATERIA	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
IIa: Técnicas Avanzadas	Geometría, Topología y Física	1º	8	Optativa

PROFESORES	DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)
• Nieves Álamo Antúnez (Geometría y Topología Simpléctica primera parte) • Antonio Díaz Ramos (Teoría de Homotopía segunda parte)(Coordinador de la asignatura) • Javier Turiel Sandín, (Geometría y Topología Simpléctica segunda parte y Teoría de Homotopía primera parte)	Dep. Álgebra, Geometría y Topología, Fac. Ciencias, Universidad de Málaga Ap.59, 29080-Málaga, alamo@uma.es, Tel. 952132010 adiazramos@uma.es, Tel. 952132008 turiel@uma.es, Tel. 952131969
	HORARIO DE TUTORÍAS
	Martes, miércoles y jueves, de 10 a 12 horas

MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE	UNIVERSIDAD
Máster en Matemáticas	Málaga

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

Parte de Geometría y Topología Simpléctica:
Se habrá de conocer los conceptos básicos de la teoría de variedades diferenciables y, en particular, el espacio tangente, los campos de vectores, su flujo y el corchete de Lie, y el teorema de Frobenius.

Parte de Teoría de Homotopía:
Es recomendable haber cursado alguna materia sobre Topología Algebraica Básica y estar familiarizado con las nociones de grupo fundamental, espacio recubridor y homotopía.

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

I. Métodos Geométricos en Física Matemática avanzada.
II. Invariantes geométricos, homotópicos y homológicos. Aplicaciones.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

CG1-CG2-CG3-CG4-CG5-CG6-CG7-

CE1-CE2-CE3-CE4-CE5-CE6-CE9

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

Parte de Geometría y Topología Simpléctica:

- Saber manejar las formas diferenciales, en especial las de grado 1, 2 y máximo.
- Entender el teorema de Darboux y sus implicaciones en Geometría Simpléctica.

Parte de Teoría de Homotopía:

- Realizar cálculos sencillos de grupos de homotopía superior usando la sucesión exacta larga de homotopía de una fibración.
- Reconocer el papel fundamental de los CW-complejos en teoría de homotopía vía el Teorema de Whitehead.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

Parte I. Geometría y Topología Simpléctica.

1. Álgebra tensorial. Derivada de Lie.
2. Formas diferenciales (exteriores). Derivada exterior.
3. Orientación. Variedades con borde.
4. Teorema de Stokes.
5. Formas diferenciales notables: Formas simplécticas y formas de contacto.
6. Teorema de Darboux.

Parte II. Teoría de Homotopía.

1. Grupos de Homotopía.
2. Fibrados.
3. Fibraciones.
4. CW-complejos.
5. Aproximación celular. Teorema de Whitehead.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

1. A Comprehensive Introduction to Differential Geometry, Vol. 1 al V, Publish or Perish; 3rd edition (1999), Spivak, M.
2. Algebraic Topology, http://www.math.cornell.edu/~hatcher/#ATI , 2002.; Hatcher, A.
3. Algebraic Topology, McGraw-Hill, 1966.; Spanier, E.H.
4. Algebraic topology-homotopy and homology, Springer-Verlag, 1975, Switzer R.M.
5. Characteristic Classes, Princeton University Press, 1974.; Milnor, J.W. and Stasheff, J.D.
6. Fiber Bundles, Springer, 1994.; Husemoller, D.
7. Foundation of differentiable manifolds and Lie groups, Springer, 1983.; Warner, F.
8. Introduction to Symplectic Topology, Oxford Science Publications, Oxford (1997).; McDuff, D. y Salamon, D.
9. Lectures on Symplectic Geometry (2001), http://www.math.ist.utl.pt/~acannas/Books/lsg.pdf , Cannas da Silva, A.

ENLACES RECOMENDADOS

http://www.math.ist.utl.pt/~acannas/Books/lsg.pdf

http://www.math.cornell.edu/~hatcher/#ATI

METODOLOGÍA DOCENTE

- Sesiones académicas de teoría.
- Seminarios, exposiciones y debates.
- Tutorías especializadas.

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Primer cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales					Actividades no presenciales	
		Sesiones teóricas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Tutorías individuales (horas)	Realización de Actividades Académicas dirigidas Con presencia del profesor	Realización de Actividades Académicas dirigidas Sin presencia del profesor	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)
Semana 1	I(Nieves)	7,5	7,5	2	2	2	10	10
Semana2	I(Nieves)	7,5	7,5	2	2	2	10	10
Semana 3	I(Javier)	7,5	7,5	2	2	2	10	10
Semana 4	I(Javier)	7,5	7,5	2	2	2	10	10
Semana 5	II(Javier)	7,5	7,5	2	2	2	10	10
Semana 6	II(Javier)	7,5	7,5	2	2	2	10	10
Semana 7	II(Antonio)	7,5	7,5	2	2	2	10	10
Semana 8	II(Antonio)	7,5	7,5	2	2	2	10	10
Total horas		60	60	16	16	16	80	80

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

La evaluación del estudiante se llevará a cabo mediante ejercicios y/o trabajos que el estudiante tendrá que resolver usando lo aprendido en el curso. Para ello contará con un tiempo razonable (usualmente varias semanas).

INFORMACIÓN ADICIONAL

Contexto de la asignatura:

Parte de Geometría y Topología Simpléctica:
De siempre la teoría de formas diferenciales ha jugado un papel central en la Geometría Diferencial y en Topologia Diferencial (teorema de Stokes, teorema de Darboux, cohomología de de Rham etc..).

Los métodos ligados a las formas diferenciales son de gran ayuda en la resolución de múltiples problemas; por ejemplo las formas simplécticas para el estudio de la evolución de ciertos sistemas físicos.

Parte de Teoría de Homotopía:
La Teoría de Homotopía estudia las propiedades de los objetos que no cambian bajo deformaciones continuas (homotopías). Dado un objeto (espacio topológico), sus propiedades homotópicas se analizan mediante las aplicaciones desde esferas de cualquier dimensión al objeto (grupos de homotopía superior). Para el subconjunto de espacios topológicos formado por los CW-complejos las aplicaciones desde esferas al espacio caracterizan al espacio.

La Teoría de Homotopía es fundamental para entender áreas como la Teoría de Nudos, Cohomología, Teoría-K, Teoría de Morse, o los Grupos de Homotopía Estables.