

# GEOMETRÍA, TOPOLOGÍA Y FÍSICA

MÓDULO	MATERIA	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Ia: Técnicas Avanzadas	Geometría, Topología y Física	1º	8	Optativa
PROFESORES		DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Francisco Gómez Ruiz, (Parte I: Teoría de Homotopía)</li> <li>Nieves Álamo Antúnez, (Parte II: Complementos de Topología.)</li> <li>Alfonso Romero Sarabia, (Parte III: Geometría y Topología Simpléctica)</li> <li>Javier Turiel Sandín, (Parte III: Geometría y Topología Simpléctica)</li> </ul>		Dep. Álgebra, Geometría y Topología, Fac. Ciencias, Universidad de Málaga Ap.59, 29080-Málaga, <a href="mailto:gomez_ruiz@uma.es">gomez_ruiz@uma.es</a> , Tel. 952131973 <a href="mailto:alamo@uma.es">alamo@uma.es</a> , Tel. 952132010 <a href="mailto:turiel@uma.es">turiel@uma.es</a> , Tel. 952131969 y Departamento de Geometría y Topología Campus Fuentenueva - Universidad de Granada E-18071 Granada (España) <a href="mailto:aromero@ugr.es">aromero@ugr.es</a> , Tel. 958243366		
		HORARIO DE TUTORÍAS		
		Martes, miércoles y jueves, de 10 a 12 horas		
IDIOMA	UNIVERSIDAD			
Español	Málaga			
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)				
Conocimientos previos básicos de Topología y de Geometría Diferencial.				
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				
<ul style="list-style-type: none"> <li>CG1. Saber aplicar los conocimientos adquiridos y desarrollar la capacidad en la resolución de problemas en entornos nuevos o pocos conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con el Álgebra, el Análisis Matemático, la Geometría y Topología o la Matemática Aplicada.</li> <li>CG2. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formar 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.</li> <li>CG3. Ser capaz de comunicar sus conclusiones (y los conocimientos y razones últimas que los sustentan) a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades, utilizando en su caso, los medios tecnológicos y audiovisuales adecuados.</li> <li>CG4. Poseer las habilidades de aprendizaje que les permita continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</li> </ul>				

- CG5. Utilizar con soltura herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.
- CG6. Usar el inglés, como lengua relevante en el ámbito científico.
- CG7. Saber trabajar en equipo y gestionar el tiempo de trabajo.
- CE1. Saber analizar y construir demostraciones, así como transmitir conocimientos matemáticos avanzados.
- CE2. Tener capacidad para elaborar y desarrollar razonamientos matemáticos avanzados.
- CE3. Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
- CE4. 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.
- CE5. Resolver problemas matemáticos avanzados, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.
- CE6. Proponer, analizar, validar e interpretar modelos matemáticos complejos, utilizando las herramientas más adecuadas a los fines que se persigan.
- CE9. 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.

#### OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Reconocer las aplicaciones de la Geometría y la Topología diferencial a problemas teóricos de la Física.
- Conocer conceptos geométricos y herramientas que permiten entender y explicar Teorías en Física Moderna.
- Conocer y aplicar invariantes homológicos y homotópicos en el estudio de la Geometría Diferencial

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

##### Parte I. Teoría de Homotopía:

1. Grupos de Homotopía.
2. Fibrados.
3. Fibraciones.

##### Parte II. Complementos de Topología.

##### Parte III. Geometría y Topología Simpléctica:

1. Álgebra lineal simpléctica. Expresión canónica de una 2-forma exterior.
2. Formas simplécticas y formas de contacto: teorema de Darboux. Simplectización.
3. Teoremas de Moser.
4. Teoremas de Weinstein. Aplicaciones.
5. Teorema de Arnold-Liouville.

#### BIBLIOGRAFÍA

##### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Spanier, E.H. , Algebraic Topology, McGraw-Hill, 1966.
- Hatcher, A., Algebraic Topology, <http://www.math.cornell.edu/~hatcher/#ATI>, 2002.
- Milnor, J.W. and Stasheff, J.D., Characteristic Classes, Princeton University Press, 1974.
- Husemoller, D., Fiber Bundles, Springer, 1994.
- Greub, W., Halperin, S., Vanstone, R., Connections, Curvature and Cohomology, vol.II, Acad. Press.
- Warner, F., Foundation of differentiable manifolds and Lie groups, Springer, 1983.
- Godbillon, C. Geometrie Differentielle et Mecanique Analytique, Hermann, París (1969).
- Abraham, R. y Marsden, J. Foundations of Mechanics (second edition), The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc.Massachusetts (1978).
- McDuff, D. y Salamon, D. Introduction to Symplectic Topology, Oxford Science Publications, Oxford (1997).
- Cannas da Silva, A. Lectures on Symplectic Geometry (2001), <http://link.springer.de/link/service/series/0304/tocs/t1764.htm>

#### ENLACES RECOMENDADOS

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

<http://link.springer.de/link/service/series/0304/tocs/t1764.htm>

**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		6	6	2	2	4	10	10	
Semana 2		6	6	2	2	4	10	10	
Semana 3		6	6	2	2	4	10	10	
Semana 4		6	6	2	2	4	10	10	
Semana 5		6	6	2	2	4	10	10	
...									
...									
...									
...									
...									
Total horas		30	30	10	10	20	50	50	

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

Para la Calificación Final contará por igual los trabajos desarrollados durante el curso y la participación activa en las sesiones académicas.

**INFORMACIÓN ADICIONAL**

--