

## GEOMETRÍA Y TOPOLOGÍA DE SUPERFICIES

### GUÍA DOCENTE CURSO 2014-15

<b>Titulación:</b>	Grado en Matemáticas			<b>701G</b>
<b>Asignatura:</b>	Geometría y topología de superficies			<b>416</b>
<b>Materia:</b>	Topología y Geometría diferencial			
<b>Módulo:</b>	Topología y Geometría Diferencial			
<b>Carácter:</b>	Obligatoria	<b>Curso:</b>	4	<b>Duración:</b> Semestral
<b>Créditos ECTS:</b>	6,00	<b>Horas presenciales:</b>	60,00	<b>Horas estimadas de trabajo autónomo:</b> 90,00
<b>Idiomas en que se imparte la asignatura:</b>	Español			
<b>Idiomas del material de lectura o audiovisual:</b>	Inglés, Español			

#### DEPARTAMENTOS RESPONSABLES DE LA DOCENCIA

MATEMÁTICAS Y COMPUTACIÓN			<b>R111</b>
<b>Dirección:</b>	C/ Luis de Ulloa, s/n	<b>Código postal:</b>	26004
<b>Localidad:</b>	Logroño	<b>Provincia:</b>	La Rioja
<b>Teléfono:</b>	941299452	<b>Fax:</b>	941299460
<b>Correo electrónico:</b>			

#### PROFESORADO PREVISTO

<b>Profesor:</b>	Extremiana Aldana, José Ignacio		<b>Responsable de la asignatura</b>
<b>Teléfono:</b>	941299453	<b>Correo electrónico:</b>	jextremi@unirioja.es
<b>Despacho:</b>	207	<b>Edificio:</b>	EDIFICIO VIVES
<b>Tutorías:</b>	<a href="#">Consultar</a>		
<b>Profesor:</b>	Hernández Paricio, Luis Javier		
<b>Teléfono:</b>	941299468	<b>Correo electrónico:</b>	luis-javier.hernandez@unirioja.es
<b>Despacho:</b>	221	<b>Edificio:</b>	EDIFICIO VIVES
<b>Tutorías:</b>	<a href="#">Consultar</a>		

#### DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

1. Propiedades de compacidad
2. Propiedades de conexión
3. Triangulación de superficies
4. Propiedades geométricas intrínsecas de superficies

#### REQUISITOS PREVIOS DE CONOCIMIENTOS Y COMPETENCIAS PARA PODER CURSAR CON ÉXITO LA ASIGNATURA

##### Recomendados para poder superar la asignatura.

Se aconseja conocer los conocimientos básicos de topología, curvas y superficies

##### Asignaturas que proporcionan los conocimientos y competencias:

- Curvas y superficies
- Topología general

#### CONTEXTO

La asignatura GEOMETRÍA Y TOPOLOGÍA DE SUPERFICIES completa los conocimientos básicos en geometría diferencial y topología adquiridos por los alumnos en las asignaturas previas de *Curvas y Superficies* y *Topología general*. Aquí se estudian las importantes propiedades topológicas de compacidad y conexión para espacios. En el caso particular de las superficies, además de analizar su topología y geometría, se estudian en ellas estructuras celulares, como las triangulaciones, y la característica de Euler que a través del Teorema de Gauss-Bonnet permite relacionar su geometría con su topología.

#### COMPETENCIAS

##### Competencias generales

CG 1. Comprender el lenguaje matemático, enunciados y demostraciones, identificando razonamientos incorrectos, y utilizarlo en diversos problemas y aplicaciones.

CG 2. Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.

CG 3. Disponer de una perspectiva histórica del desarrollo de la Matemática y conocer demostraciones rigurosas de algunos

teoremas clásicos.

CG 4. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir el conocimiento matemático adquirido.

CG 5. Saber abstraer las propiedades estructurales de objetos matemáticos y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos.

CG 8. Capacitar para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas.

### Competencias específicas

CE 1. Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas, planificando su resolución en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.

CE 2. Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización, u otras, para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.

CE 3. Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.

CE 4. Encontrar soluciones algorítmicas de problemas matemáticos y de aplicación (de ámbito académico, técnico, financiero o social), sabiendo comparar distintas alternativas, según criterios de adecuación, complejidad y coste.

### RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

1. El conocimiento de todas las propiedades topológicas básicas incluyendo las de compacidad y conexión.
2. La capacidad para utilizar estructuras celulares de superficies. En particular, las técnicas de cortar y pegar y triangulaciones.
3. El conocimiento de algunas técnicas combinatorias en estructuras celulares.
4. La identificación y clasificación topológica de superficies.
5. El conocimiento de propiedades geométricas notables de las superficies.

### TEMARIO

#### CAPÍTULO I: PROPIEDADES DE COMPACIDAD

- 1.1.- Espacios compactos.
- 1.2.- Compacidad en espacios métricos.
- 1.3.- Espacios localmente compactos.
- 1.4.- Compactificaciones.

#### CAPÍTULO II: PROPIEDADES DE CONEXIÓN

- 2.1.- Espacios conexos.
- 2.2.- Espacios arco-conexos.
- 2.3.- Conexión y arco-conexión locales.
- 2.4.- Conexión en  $\mathbb{R}^n$ .
- 2.5.- Propiedades básicas de las variedades topológicas.

#### CAPÍTULO III: SUPERFICIES TOPOLÓGICAS

- 3.1.- Definición y ejemplos. Suma conexa de superficies.
- 3.2.- Triangulación de superficies compactas. Característica de Euler.
- 3.3.- Representación canónica de una superficie compacta. Clasificación de superficies compactas.

#### CAPÍTULO IV: SUPERFICIES GEOMÉTRICAS

- 4.1.- Superficies regulares en  $\mathbb{R}^3$ . Orientación.
- 4.2.- Geometría de la aplicación de Gauss.
- 4.3.- Campos vectoriales.
- 4.4.- Superficies mínimas.

#### CAPÍTULO V: GEOMETRÍA INTRÍNSECA DE SUPERFICIES

- 5.1.- Derivada covariante. Campos paralelos.
- 5.2.- Geodésicas.
- 5.3.- Teorema de Gauss-Bonnet.
- 5.4.- Superficies abstractas: variedades diferenciables 2-dimensionales. Otras generalizaciones.

### BIBLIOGRAFÍA

Tipo:	Título
Básica	01.- S. Willard. General Topology. Addison-Wesley, 1970 <a href="#">Absys Biba</a>
Básica	02.- A. Wilanski. Topology for Analysis. Krieger-Drive, 1983. <a href="#">Absys Biba</a>
Básica	03.- R. Ayala, E. Dominguez, A. Quintero. Elementos de la Topología General. Wesley Ib., 1997. <a href="#">Absys Biba</a>
Básica	04.- L. A. Steen, J. A. Seebach. Counterexamples in Topology. Springer, 1986 <a href="#">Absys Biba</a>

Básica	05.- W. S. Massey. Introducción a la Topología Algebraica. Reverté, 1982 <b>Absys Biba</b>
Básica	06.- C. Kosniowski. Topología Algebraica. Reverté, 1992. <b>Absys Biba</b>
Básica	07.- M. Do Carmo. Geometría diferencial de curvas y superficies. Alianza Editorial, 1990 <b>Absys Biba</b>
Básica	08.- R. S. Millman and G. D. Parker. Elements of Differential Geometry. Prentice-Hall, 1977. <b>Absys Biba</b>
Básica	09.- J. McCleary. Geometry from a differentiable viewpoint. Cambridge University Press, 1994 <b>Absys Biba</b>
Básica	10.- Lectures on classical differential geometry, Dirk J. Struik; Dover, 1988 <b>Absys</b>
Básica	Lectures on classical differential geometry

**Recursos en Internet****METODOLOGÍA****Modalidades organizativas**

Clases teóricas  
Seminarios y talleres  
Clases prácticas  
Tutorías  
Estudio y trabajo autónomo individual

**Métodos de enseñanza**

Método expositivo - Lección magistral  
Resolución de ejercicios y problemas  
Aprendizaje basado en problemas

**ORGANIZACIÓN**

Actividades presenciales	Tamaño de grupo	Horas
Clases prácticas de aula	Reducido	20,00
Clases teóricas	Grande	40,00
<b>Total de horas presenciales</b>		<b>60,00</b>
Trabajo autónomo del estudiante		Horas
Estudio autónomo individual o en grupo		54,00
Preparación en grupo de trabajos, presentaciones (orales, debates, ...), actividades en biblioteca o similar		6,00
Resolución individual de ejercicios, cuestiones u otros trabajos, actividades en biblioteca o similar		30,00
<b>Total de horas de trabajo autónomo</b>		<b>90,00</b>
<b>Total de horas</b>		<b>150,00</b>

**EVALUACIÓN**

Sistemas de evaluación	Recuperable	No Recup.
Pruebas escritas	90%	
Técnicas de observación		10%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	

**Comentarios**

A lo largo del periodo lectivo del curso académico se realizarán dos pruebas escritas. La primera correspondiente a los contenidos de compacidad y de conexión y la segunda al resto. Estas dos pruebas supondrán un 10% de la nota total del curso.

El porcentaje correspondiente a la evaluación continua es el que se especifica como técnicas de observación y el que corresponde a las dos pruebas escritas que se realizarán a lo largo del curso académico.

Para los estudiantes a tiempo parcial (reconocidos como tales por la Universidad), los apartados de evaluación no recuperable podrán ser sustituidos por otros, a especificar en cada caso.

El material didáctico (ejercicios prácticos, resúmenes, actividades, etc.) se encontrará disponible en el aula virtual para todos los alumnos matriculados en esta asignatura.

**Criterios críticos para superar la asignatura**

Para superar la asignatura es necesario obtener una calificación final igual o mayor que 5