

**ANX-PR/CL/001-01**  
**GUÍA DE APRENDIZAJE**

**ASIGNATURA**

Topología

**CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE**

2016-17 - Segundo semestre

## Datos Descriptivos

---

<b>Nombre de la Asignatura</b>	Topología
<b>Titulación</b>	10MI - Grado en Matemáticas e Informática
<b>Centro responsable de la titulación</b>	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos
<b>Semestre/s de impartición</b>	Sexto semestre
<b>Materias</b>	Geometría y topología
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Código UPM</b>	105000128
<b>Nombre en inglés</b>	Topology

## Datos Generales

---

<b>Créditos</b>	6	<b>Curso</b>	3
<b>Curso Académico</b>	2016-17	<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano	<b>Otros idiomas de impartición</b>	

## Requisitos Previos Obligatorios

---

### Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Grado en Matemáticas e Informática no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

### Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Matemáticas e Informática no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

## Conocimientos Previos

---

### Asignaturas Previas Recomendadas

Álgebra lineal

Cálculo I

Cálculo II

Estructuras algebraicas

### Otros Conocimientos Previos Recomendados

El coordinador de la asignatura no ha definido otros conocimientos previos recomendados.

## Competencias

---

CE01 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Conocer demostraciones de teoremas clásicos. Comprender las definiciones de objetos matemáticos y ser capaz de plantear nuevas definiciones. Poder enunciar resultados y construir demostraciones, detectar errores en ellas o encontrar contraejemplos.

CE02 - Ser capaz de extraer de un objeto matemático aquellas propiedades fundamentales que lo caracterizan, distinguiéndolas de aquellas otras ocasionales compartidas con otros objetos matemáticos.

CE03 - Ser capaz de plantear modelos matemáticos para problemas reales, utilizando para resolverlos las herramientas necesarias, interpretando la solución en los mismos términos en que estaba planteado el problema.

CE04 - Comprender y ser capaz de encontrar soluciones a problemas matemáticos en diferentes áreas, utilizando para resolverlos las herramientas analíticas, numéricas o estadísticas disponibles.

CE09 - Capacidad de elegir y usar los métodos analíticos y de modelización relevantes, y de describir una solución de forma abstracta.

CE11 - Comprender intelectualmente el papel central que tienen los algoritmos y las estructuras de datos, así como una apreciación del mismo.

CE18 - Asimilar y manejar los principales conceptos del Álgebra Lineal y de las Geometrías Afín y Euclídea.

CE20 - Conocer y saber utilizar los conceptos básicos de la Topología. Usar el Cálculo Diferencial e Integral y la Topología para el estudio de curvas y superficies.

CE43 - Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.

CG01 - Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.

CG02 - Capacidad para el aprendizaje autónomo y la actualización de conocimientos, y reconocimiento de su necesidad en las áreas de la matemática y la informática.

CG03 - Saber trabajar en situaciones carentes de información y bajo presión, teniendo nuevas ideas, siendo creativo.

CG04 - Capacidad de gestión de la información.

CG05 - Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.

CG10 - Capacidad para usar las tecnologías de la información y la comunicación.

## Resultados de Aprendizaje

---

RA152 - Utilizar diversas técnicas para la resolución de problemas con ayuda de software matemático

RA149 - Construir ejemplos de espacios topológicos usando las nociones de subespacio topológico, espacio producto y espacio cociente

RA150 - Reconocer topológicamente las superficies compactas y su clasificación

RA151 - Modelar matemáticamente problemas reales y conocer las técnicas para resolverlos

RA148 - Utilizar los conceptos básicos asociados a las nociones de espacio métrico y espacio topológico: compacidad y conexión

RA52 - Reconocer topológicamente las superficies compactas y su clasificación.

RA50 - Utilizar los conceptos básicos asociados a las nociones de espacio métrico y espacio topológico: compacidad y conexión.

RA51 - Construir ejemplos de espacios topológicos usando las nociones de subespacio topológico, espacio producto y espacio cociente.

## Profesorado

---

### Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Sanchez Torrubia, Maria Gloria (Coordinador/a)	1318	mariagloria.sanchez@upm.es	A determinar

**Nota.-** Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## Descripción de la Asignatura

---

## Temario

---

1. Espacios topológicos
  - 1.1. Espacios Topológicos: Topologías, Bases de Topología, Conjuntos especiales, Funciones continuas, Homeomorfismos.
  - 1.2. Topologías de subespacio, producto y cociente
  - 1.3. Espacios métricos y metrizables
2. Compacidad y conexión
  - 2.1. Conexión
  - 2.2. Compacidad
3. El grupo fundamental
  - 3.1. Homotopías de aplicaciones. Retracciones. Equivalencias de homotopía
  - 3.2. Homotopías de caminos. El grupo fundamental
  - 3.3. Cálculo del grupo fundamental
4. Descripción de las superficies compactas
  - 4.1. Variedades topológicas
  - 4.2. Superficies orientables y no orientables. Triangulaciones
  - 4.3. Característica de Euler de una superficie topológica
  - 4.4. Clasificación de las superficies compactas
5. Introducción a la Teoría de Homología
  - 5.1. Complejos simpliciales
  - 5.2. El complejo de cadenas
  - 5.3. Grupos de homología simplicial. Números de Betti
  - 5.4. Cálculo de los números de Betti y de los grupos de homología

## Cronograma

**Horas totales:** 75 horas

**Horas presenciales:** 75 horas (48.1%)

**Peso total de actividades de evaluación continua:**  
100%

**Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:**  
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b></p> <p>Duración: 03:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 2	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b></p> <p>Duración: 03:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 3	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b></p> <p>Duración: 03:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 4	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b></p> <p>Duración: 03:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 5	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b></p> <p>Duración: 03:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

Semana 6	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b></p> <p>Duración: 03:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 7	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b></p> <p>Duración: 03:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 8	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Examen Tems 1 y 2</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p>
Semana 9	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b></p> <p>Duración: 03:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 10	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b></p> <p>Duración: 03:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 11	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b></p> <p>Duración: 03:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

Semana 12	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b></p> <p>Duración: 03:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 13	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b></p> <p>Duración: 03:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 14	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Examen Temas 3 y 4</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p>
Semana 15	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Examen Tema 5</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p>
Semana 16				
Semana 17				<p><b>Realización de una prueba de respuesta larga (desarrollo) correspondiente a todo el temario de la asignatura</b></p> <p>Duración: 03:00</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación sólo prueba final</p> <p>Actividad presencial</p>

**Nota.-** El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

**Nota 2.-** Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

## Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	Examen Temas 1 y 2	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	50%	3.5 / 10	CG03, CG04, CG05, CG10, CE01, CE02, CE03, CE04, CE09, CE11, CE18, CE20, CE43, CG01, CG02
14	Examen Temas 3 y 4	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	40%	3.5 / 10	CG03, CG04, CG05, CG10, CE01, CE02, CE03, CE04, CE09, CE11, CE18, CE20, CE43, CG01, CG02
15	Examen Tema 5	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	10%	3.5 / 10	CG03, CG04, CG05, CG10, CE01, CE02, CE03, CE04, CE09, CE11, CE18, CE20, CE43, CG01, CG02
17	Realización de una prueba de respuesta larga (desarrollo) correspondiente a todo el temario de la asignatura	03:00	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	100%	5 / 10	CG01, CG02, CG03, CG04, CG05, CG10, CE01, CE02, CE03, CE04, CE09, CE11, CE18, CE20, CE43

## Criterios de Evaluación

### Convocatoria ordinaria

#### Sistema general de evaluación continua

Las actividades evaluables son las especificadas en la tabla del apartado anterior (evaluación sumativa). La nota de la asignatura se calcula según los pesos fijados en dicha tabla, y se considera aprobada la asignatura cuando se obtiene una nota mayor o igual que 5 sobre 10, habiendo obtenido al menos un 3.5 (sobre 10) en cada una de las pruebas de respuesta larga.

#### Sistema de evaluación mediante sólo prueba final

El alumno que desee seguir el sistema de evaluación mediante sólo prueba final, deberá comunicarlo por escrito al coordinador de la asignatura en el plazo de 15 días a contar desde el inicio de la actividad docente de la asignatura.

Este sistema de evaluación mediante sólo prueba final, consistirá en la realización de una prueba de respuesta larga (desarrollo) que abarcará todo el temario de la asignatura, puntuable de 0 a 10. Se considera aprobada la asignatura cuando se obtiene una nota mayor o igual que 5 sobre 10.

### Convocatoria extraordinaria de julio

Consistirá en la realización de una prueba de respuesta larga (desarrollo) que abarcará todo el temario de la asignatura, puntuable de 0 a 10. Se considera aprobada la asignatura cuando se obtiene una nota mayor o igual que 5 sobre 10.

## Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
Bibliografía	Bibliografía	C.Adams y R.Franzosa, Introduction to Topology Pure and Applied, Pearson Prentice Hall, 2008 M.A. Armstrong, Basic Topology, Springer, 1983 J.R. Munkres, Topología, Prentice Hall, 2002.
Material accesible en la web de la UPM	Recursos web	Transparencias y ejercicios del curso disponibles en Aula Virtual de la Facultad de Informática.
Bibliografía accesible en internet	Recursos web	A. Hatcher, Algebraic Topology, <a href="http://www.math.cornell.edu/~hatcher/AT/ATpage.html">http://www.math.cornell.edu/~hatcher/AT/ATpage.html</a> M. Macho, Topología Algebraica, <a href="http://www.ehu.es/~mtwmastm/TopoAlg0607.pdf">http://www.ehu.es/~mtwmastm/TopoAlg0607.pdf</a> Ward, Topology Lecture Notes, <a href="http://www.uea.ac.uk">http://www.uea.ac.uk</a>