



POLITÉCNICA

Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

Datos Descriptivos

ASIGNATURA:	Topología
MATERIA:	Geometría y topología
CRÉDITOS EUROPEOS:	6
CARÁCTER:	Obligatoria
TITULACIÓN:	Grado en Matemáticas e Informática
CURSO/SEMESTRE	Curso 3º / 2º Semestre
ESPECIALIDAD:	

CURSO ACADÉMICO	2012-2013		
PERIODO IMPARTICION	Septiembre- Enero	Febrero - Junio	
		X	
IDIOMA IMPARTICIÓN	Sólo castellano	Sólo inglés	Ambos
	X		

DEPARTAMENTO:	Matemática Aplicada	
PROFESORADO		
NOMBRE Y APELLIDO (C = Coordinador)	DESPACHO	Correo electrónico
Giraldo Carbajo, Antonio (C)	1302	agiraldo@fi.upm.es

CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA	
ASIGNATURAS SUPERADAS	Cálculo I
	Cálculo II
OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS	

Objetivos de Aprendizaje

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
Código	COMPETENCIA	NIVEL
CG01	Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.	3
CG02	Capacidad para el aprendizaje autónomo y la actualización de conocimientos, y reconocimiento de su necesidad en el área de la informática.	3
CG03	Saber trabajar en situaciones carentes de información y bajo presión, teniendo nuevas ideas, siendo creativo.	3
CG04	Capacidad de gestión de la información.	3
CG05	Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.	3
CG06	Capacidad para trabajar dentro de un equipo, organizando, planificando, tomando decisiones, negociando y resolviendo conflictos, relacionándose, y criticando y haciendo autocrítica.	3
CG08	Capacidad de comunicarse de forma efectiva con los compañeros, usuarios (potenciales) y el público en general acerca de cuestiones reales y problemas relacionados con la especialización elegida.	3
CG10	Capacidad para usar las tecnologías de la información y la comunicación.	3
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.	A
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.	A
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.	A

CE04	Comprender y ser capaz de encontrar soluciones a problemas matemáticos en diferentes áreas, utilizando para resolverlos las herramientas analíticas, numéricas o estadísticas disponibles.	A
CE05	Utilizar herramientas informáticas (de cálculo simbólico, de análisis estadístico, de cálculo numérico, de visualización,...) para resolver problemas planteados en términos matemáticos, bien de forma experimental, bien de forma rigurosa.	A
CE06	Diseñar algoritmos y desarrollar programas para resolver problemas en todas las áreas de las matemáticas.	A
CE08	Formalización y especificación de problemas reales cuya solución requiere el uso de la informática.	A
CE09	Capacidad de elegir y usar los métodos analíticos y de modelización relevantes, y de describir una solución de forma abstracta.	A
CE11	Comprender intelectualmente el papel central que tienen los algoritmos y las estructuras de datos, así como una apreciación del mismo.	A
CE18	Asimilar y manejar los principales conceptos del Álgebra Lineal y de las Geometrías Afín y Euclídea.	A
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.	A
CE43	Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.	A

Código	RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA
RA1. -	Utilizar los conceptos básicos asociados a las nociones de espacio métrico y espacio topológico: compacidad y conexión.
RA2. -	Construir ejemplos de espacios topológicos usando las nociones de subespacio topológico, espacio producto y espacio cociente.
RA3. -	Reconocer topológicamente las superficies compactas y su clasificación.
RA4. -	Modelar matemáticamente problemas reales y conocer las técnicas para resolverlos.
RA5. -	Utilizar diversas técnicas para la resolución de problemas con ayuda de software matemático.

Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA / CAPITULO	APARTADO	Indicadores Relacionados
Tema 1. Espacios métricos y topológicos.	1.1. Espacios métricos: Distancias, conjuntos especiales y funciones continuas.	T1_1
	1.2. Espacios Topológicos: Topologías, Bases de Topología, Conjuntos especiales, Funciones continuas, Homeomorfismos.	T1_2 T1_3
	1.3. Topologías de subespacio, producto y cociente.	T1_4
Tema 2. Compacidad, conexión y otras propiedades topológicas.	2.1. Compacidad	T2_1
	2.2. Conexión	T2_2
	2.3. Axiomas de numerabilidad y separación	T2_3
	2.4. Topologías en espacios finitos	T2_4
Tema 3. Introducción al grupo fundamental.	3.1. Equivalencias de homotopía. Retracciones.	T3_1
	3.2. El grupo fundamental	T3_2
	3.3. Espacios recubridores	T3_3
	3.4. Cálculo del grupo fundamental	T3_4
Tema 4. Descripción de las superficies compactas.	4.1. Característica de Euler.	T4_1
	4.2. Orientabilidad	T4_2
	4.3. Clasificación de las superficies compactas.	T4_3
Tema 5. Introducción a la Teoría de Homología.	5.1. Complejos simpliciales	T5_1
	5.2. Grupos de homología.	T5_2
	5.3. Cálculos de grupos de homología.	T5_3

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS

CLASES DE TEORIA	Método expositivo
CLASES PROBLEMAS	Resolución de ejercicios y problemas. Aprendizaje basado en problemas
PRACTICAS	Aprendizaje basado en problemas con ayuda de software matemático
TRABAJO AUTONOMOS	Estudio de conceptos y resolución de ejercicios y problemas con o sin ordenador
TRABAJO EN GRUPO	Resolución de ejercicios y problemas con o sin ordenador
TUTORÍAS	Atención personalizada a los alumnos

RECURSOS DIDÁCTICOS	
BIBLIOGRAFÍA	J.R. Munkres, Topología, Prentice Hall, 2002.
	M. A. Armstrong, Basic Topology, Springer, 1983
RECURSOS WEB	A. Hatcher, Algebraic Topology, Electronic version http://www.math.cornell.edu/~hatcher/AT/ATpage.html
	M. Macho, Topologia Algebraica, http://www.ehu.es/~mtwmastm/TopoAlg0607.pdf
	Ward, Topology Lecture Notes, http://www.uea.ac.uk/~h720/teaching/topology/materials/topology.pdf
	Web del Departamento de Matemática Aplicada http://www.dma.fi.upm.es
	Aula Virtual de la Facultad de Informática https://web3.fi.upm.es/AulaVirtual/
EQUIPAMIENTO	Aula
	Aula Informática

Cronograma de trabajo de la asignatura

Semana	Actividades Aula	Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades Evaluación	Otros
Semana 1 (10h)	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (5h)		Estudio y resolución de ejercicios propuestos (5 h)		Entrega de tareas y prácticas	
Semana 2 (10h)	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (5h)		Estudio y resolución de ejercicios propuestos (5 h)		Entrega de tareas y prácticas	
Semana 3 (10h)	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (5h)		Estudio y resolución de ejercicios propuestos (5 h)		Entrega de tareas y prácticas	
Semana 4 (10h)	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (5h)		Estudio y resolución de ejercicios propuestos (5 h)		Entrega de tareas y prácticas	
Semana 5 (10h)	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (5h)		Estudio y resolución de ejercicios propuestos (5 h)		Entrega de tareas y prácticas	
Semana 6 (10h)	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (5h)		Estudio y resolución de ejercicios propuestos (5 h)		Entrega de tareas y prácticas	
Semana 7 (10h)	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (5h)		Estudio y resolución de ejercicios propuestos (5 h)		Entrega de tareas y prácticas	
Semana 8 (10h)	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (5h)		Estudio y resolución de ejercicios propuestos (5 h)		Examen de Temas 1 y 2 (2h)	

Semana	Actividades Aula	Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades Evaluación	Otros
Semana 9 (10h)	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (5h)		Estudio y resolución de ejercicios propuestos (5 h)		Entrega de tareas y prácticas	
Semana 10 (10h)	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (5h)		Estudio y resolución de ejercicios propuestos (5 h)		Entrega de tareas y prácticas	
Semana 11 (10h)	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (5h)		Estudio y resolución de ejercicios propuestos (5 h)		Entrega de tareas y prácticas	
Semana 12 (10h)	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (5h)		Estudio y resolución de ejercicios propuestos (5 h)		Entrega de tareas y prácticas	
Semana 13 (10h)	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (5h)		Estudio y resolución de ejercicios propuestos (5 h)		Entrega de tareas y prácticas	
Semana 14 (10h)	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (5h)		Estudio y resolución de ejercicios propuestos (5 h)		Entrega de tareas y prácticas	
Semana 15 (10h)	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (5h)		Estudio y resolución de ejercicios propuestos (5 h)		Entrega de tareas y prácticas	
Semana 16 (10h)	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (5h)		Estudio y resolución de ejercicios propuestos (5 h)		Examen de Temas 3, 4 y 5 (2h)	

Sistema de evaluación de la asignatura

EVALUACION		
Ref	INDICADOR DE LOGRO	Relacionado con RA:
T1_1	Conocer las propiedades básicas de los espacios métricos.	RA1
T1_2	Conocer ejemplos de diferentes topologías en diferentes espacios	RA1
T1_3	Saber calcular los elementos característicos (interior, adherencia,..) de subconjuntos de espacios topológicos	RA1
T1_4	Saber construir nuevos espacios topológicos usando las nociones de subespacio topológico, espacio producto y espacio cociente.	RA1, RA2
T2_1	Conocer las caracterizaciones y propiedades básicas y saber identificar espacios compactos	RA1, RA2
T2_2	Conocer las caracterizaciones y propiedades básicas y saber identificar espacios conexos y espacios conexos por caminos	RA1, RA2
T2_3	Conocer y saber comprobar los principales axiomas de numerabilidad y separación y algunas situaciones en las que se muestre su importancia	RA1, RA2
T2_4	Conocer técnicas para definir y trabajar con nociones topológicas en espacios finitos y su aplicación a imágenes digitales	RA1, RA4, RA5
T3_1	Saber construir equivalencias de homotopías y retracciones entre espacios topológicos	RA3
T3_2	Conocer la definición y propiedades básicas del grupo fundamental, en particular su utilidad para distinguir espacios topológicos	RA3
T3_3	Conocer la estructura de espacio recubridor, sus propiedades básicas y su aplicación para calcular grupos fundamentales	RA3
T3_4	Conocer y saber utilizar algunas técnicas para calcular grupos fundamentales.	RA3
T4_1	Saber calcular la característica de Euler de superficies topológicas.	, RA2, RA3
T4_2	Saber reconocer superficies topológicas orientables y no orientables	, RA2, RA3
T4_3	Saber utilizar las nociones anteriores para clasificar y reconocer todas las superficies compactas sin borde.	, RA2, RA3
T5_1	Conocer la estructura de complejo simplicial y sus propiedades básicas.	, RA3
T5_2	Conocer la estructura de grupo de homología, su relación con el grupo fundamental y su utilidad para distinguir espacios topológicos	, RA3
T5_3	Conocer algunas técnicas básicas para el cálculo de grupos de homología.	, RA3

La tabla anterior puede ser sustituida por la tabla de rúbricas.

EVALUACION SUMATIVA			
BREVE DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES	MOMENTO	LUGAR	PESO EN LA CALIFICACIÓN
Realización de una prueba de respuesta larga (desarrollo) que abarcará la primera parte del temario de la asignatura		Aula	40%
Realización de una prueba de respuesta larga (desarrollo) que abarcará la segunda parte del temario de la asignatura.		Aula	40%
Realización y entrega de ejercicios y/o prácticas propuestos.		Semanas 1-16	20%

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN
<p>Convocatoria ordinaria</p> <p>Sistema general de evaluación continua</p> <p>Las actividades evaluables son las especificadas en la tabla del apartado anterior (evaluación sumativa), cada una de ellas puntuable de 0 a 10. 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.</p> <p>Sistema de evaluación mediante sólo prueba final</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Convocatoria extraordinaria de julio</p> <p>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.</p>