



POLITÉCNICA

Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

Datos Descriptivos

ASIGNATURA:	Geometría Diferencial
MATERIA:	Geometría y Topología
CRÉDITOS EUROPEOS:	6
CARÁCTER:	Obligatoria UPM
TITULACIÓN:	Grado en Matemáticas e Informática
CURSO/SEMESTRE	5 semestre
ESPECIALIDAD:	

CURSO ACADÉMICO	2014-2015		
PERIODO IMPARTICION	Septiembre- Enero	Febrero - Junio	
	X		
IDIOMA IMPARTICIÓN	Sólo castellano	Sólo inglés	Ambos
	X		

DEPARTAMENTO:	Matemática Aplicada (Facultad de Informática)	
PROFESORADO		
NOMBRE Y APELLIDO (C = Coordinador)	DESPACHO	Correo electrónico
Emilio Torrano Giménez (C)	1320	emilio@fi.upm.es
Carmen Escribano Iglesias	1303	cescribano@fi.upm.es
Antonio Giraldo Carbajo	1302	agiraldo@fi.upm.es
Gregorio Hernández Peñalver	1306	gregorio@fi.upm.es

CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA	
ASIGNATURAS SUPERADAS	Algebra Lineal
	Calculo I
	Calculo 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 las áreas de la matemática y 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	
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 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
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. -	Reconocer la naturaleza de los puntos de una curva en R^3 . Cálculo de curvatura y torsión.
RA2. -	Reconocer la naturaleza de los puntos de una superficie en R^3 . Cálculo de la curvatura de Gauss, curvatura media y curvaturas principales.
RA3. -	Aplicar las integrales de línea y superficie para reconocer algunas propiedades globales de curvas y superficies.
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. Curvas parametrizadas diferenciables.	1.1. Representación analíticas	
	1.2 Plano osculador. Triedo de Frenet. Aplicaciones	
	1.3 Curvatura de Flexión. Centro y radio de curvatura. Circunferencia Osculatriz. Evoluta y evolvente.	
	1.4 Curvatura de Torsión. Esfera osculatriz	
	1.5 Movimientos rígidos y giros.	
	1.6 Fórmulas de Frenet-Serret	
	1.7 Ecuación Intrínseca. Teorema Fundamental	
	1.8 Curvas derivadas: envolvente, caustica, pedal.	
Tema 2. Teoría elemental de superficies	2.1. Expresión analítica. Curvas coordenadas	
	2.2 Normal y plano tangente. Triedro móvil. Aplicaciones	
	2.3 Elementos de área y línea sobre la superficie	
	2.4 Primera forma cuadrática fundamental. Propiedades	
	2.5 Angulo de dos curvas. Sistema ortogonal de curvas.	
	2.6 Algunos tipos de superficies; regladas, desarrollables, desarrollable tangencial, de revolución, tubular, de traslación, etc.,	
	2.7 Envolvente de una familia de superficies	
	2.8 Curvatura normal. Segunda forma cuadrática fundamental. Direcciones asintóticas.	
	2.9 Teorema de Meusnier. Direcciones principales. Líneas de curvatura.	

	2.10 Curvaturas principales. Curvatura media y curvatura de Gauss	
	2.11 Líneas de curvatura y curvas coordenadas.	
	2.12 Teorema de Euler. Indicatriz de Dupín. Líneas asintóticas	
Tema 3. Otros resultados	3.1 Superficies mínimas	
	3.2 Líneas geodésicas de una superficie	
	3.3 Símbolos de Christoffel de primera y segunda especie. Formulas de Gauss y Weingarten. Notación tensorial. Ecuaciones de compatibilidad de Gauss-Coddazi y Maninardi-Codazzi. Fórmula de Brioschi.	
	3.4 La ecuación diferencial de las geodésicas.	
	3.5 El teorema de Liouville y la fórmula de Bonnet para la curvatura geodésica.	
	3.6 La distancia más corta entre dos puntos de una superficie.	
	3.7 Teorema Egregium de Gauss y teorema de Gauss-Bonet y Teorema Fundamental de la Teoría de Superficies.	

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.
TRABAJOS AUTONOMOS	Estudio de conceptos y resolución de ejercicios y problemas.

TRABAJOS EN GRUPO	Resolución de ejercicios y problemas; prácticas de laboratorio.
TUTORÍAS	Atención personalizada a los alumnos.

RECURSOS DIDÁCTICOS	
BIBLIOGRAFÍA	Dirk J. Struik, <i>Geometría Diferencial Clásica</i> , Ed. Aguilar 1966.
	Manfredo P. do Carmo, <i>Geometría de Curvas y Superficies</i> , Alianza Universidad Textos, Madrid 1976.
	A. López y A. de la Villa, <i>Geometría Diferencial</i> , Clagsa 1997.
	Andrew Pressley, <i>Elementary Differential</i> , Springer 2001.
	A. Gray, <i>Modern Differential Geometry of Curves and Surfaces</i> , CRC Press, Boca Ratón, FL, 1993.
	John Oprea, <i>Differential Geometry and Its Applications</i> . MAA, Prentice Hall, 2009.
	John McCleary, <i>Geometry from a differentiable viewpoint</i> . Cambridge University Press 1994.
	A. Fedenko. <i>Problemas de Geometria Diferencial</i> Ed. Mir 1981.
	RODRÍGUEZ SANJURJO, José M. y RUIZ, Jesús M. <i>Introducción a la Geometria Diferencial</i> Volúmenes I y II. Editorial Sanz y Torres, Madrid 2012.
RECURSOS WEB	http://www.dma.fi.upm.es
	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
1	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (3 horas)	Realización de prácticas con ordenador (2 horas)	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio y ejercicios. Resolución y entrega de ejercicios propuestos (5 h) 		Entrega de tareas y prácticas.	
2	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (5 horas)					

3	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (3 horas)	Realización de prácticas con ordenador (2 horas)	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio y ejercicios. Resolución y entrega de ejercicios propuestos (5 h) 		Entrega de tareas y prácticas.	
4	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (5 horas)					
5	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (3 horas)	Realización de prácticas con ordenador (2 horas)	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio y ejercicios. Resolución y entrega de ejercicios propuestos (5 h) 		Entrega de tareas y prácticas.	

6	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (5 horas)					
7	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (3 horas)	Realización de prácticas con ordenador (2 horas)	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio y ejercicios. Resolución y entrega de ejercicios propuestos (5 h) 		Entrega de tareas y prácticas.	
8	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (5 horas)					

9	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (3 horas)	Realización de prácticas con ordenador (2 horas)	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio y ejercicios. Resolución y entrega de ejercicios propuestos (5 h) 		Entrega de tareas y prácticas.	
10	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (5 horas)					

Semana	Actividades Aula	Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades Evaluación	Otros
11	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (3 horas)	Realización de prácticas con ordenador (2 horas)	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio y ejercicios. Resolución y entrega de ejercicios propuestos (5 h) 		Entrega de tareas y prácticas.	
12	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (5 horas)					
13						
14						
15						

Sistema de evaluación de la asignatura

EVALUACION		
Ref	INDICADOR DE LOGRO	Relacionado con RA:
I1	Saber determinar la tangente, la normal y la binormal de una curva en el espacio.	RA1, RA5
I2	Saber calcular la curvatura y la torsión, el radio de curvatura, la evoluta, la circunferencia oscultriz y la esfera oscultriz	RA1, RA5
I3	Conocer los movimientos y los giros	RA1, RA4, RA5
I4	Saber determinar las ecuaciones de Frenet-Serret y la ecuación intrínseca de una curva	RA2, RA5
I5	Saber calcular los coeficientes de la primera forma E,F,G.	RA2, RA5
I6	Saber calcular los coeficientes de la segunda forma e,f,g.	RA2, RA5
I7	Saber calcular la curvatura Gaussiana y la curvatura Media de una superficie.	RA2, RA5
I8	Conocer los distintos tipos de superficies	RA2, RA3
I9	Saber caracterizar cuando una superficie es desarrollable o mínima.	RA5
I10	Saber distinguir entre curvas asintóticas, líneas de curvatura, curvas paramétricas, y líneas geodésicas.	RA2,RA5
I11	Saber calcular los símbolos de Christoffel de primera y segunda especie	RA5
I12	Conocer las fórmulas de Gauss Weingarten. Saber utilizar la notación tensorial. Las ecuaciones de compatibilidad	RA2,RA3, RA5
I13	Conocer y manejar el concepto de línea geodésica	RA2, RA5
I14	Conocer el teorema Egregium, el de Gauss-Bonnet y el TFTS	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
Tareas de clase, ejercicios entregados, etc.,	continuo	clase	15%
Ejercicios con ordenador	continuo	laboratorio	15%
Primer Parcial	En medio del semestre	Clase o aula de evaluación	35%
Segundo Parcial	Al final del semestre	Clase o aula de evaluación	35%

CRITERIOS DE CALIFICACION

Convocatoria ordinaria.

Sistema general de evaluación continua.

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.

Sistema de evaluación mediante solo prueba final.

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

Este sistema de evaluación mediante solo 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 obtienen 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.