

ANX-PR/CL/001-02
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

Geometria diferencial

CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE

2015-16 - Primer semestre

Datos Descriptivos

Nombre de la Asignatura	Geometria diferencial
Titulación	10MI - Grado en Matematicas e Informatica
Centro responsable de la titulación	E.T.S. de Ingenieros Informaticos
Semestre/s de impartición	Quinto semestre
Materia	Geometria y topologia
Carácter	Obligatoria
Código UPM	105000123
Nombre en inglés	Differential Geometry

Datos Generales

Créditos	6	Curso	3
Curso Académico	2015-16	Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano	Otros idiomas de impartición	

Requisitos Previos Obligatorios

Asignaturas Superadas

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

Otros Requisitos

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

Conocimientos Previos

Asignaturas Previas Recomendadas

El coordinador de la asignatura no ha definido asignaturas previas recomendadas.

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.

CE06 - Diseñar algoritmos y desarrollar programas para resolver problemas en matemáticas.

CE08 - Formalización y especificación de problemas reales cuya solución requiere el uso de la informática.

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

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.

CG06 - Capacidad para trabajar dentro de un equipo, organizando, planificando, tomando decisiones, negociando y resolviendo conflictos, relacionándose, y criticando y haciendo autocrítica.

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.

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

Resultados de Aprendizaje

RA19 - Utilizar diversas técnicas para la resolución de problemas con ayuda de software matemático.

RA56 - Modelar matemáticamente problemas reales y conocer las técnicas para resolverlos.

RA54 - Reconocer la naturaleza de los puntos de una superficie en R^3 . Cálculo de la curvatura de Gauss, curvatura media y curvaturas principales.

RA53 - Reconocer la naturaleza de los puntos de una curva en R^3 . Cálculo de curvatura y torsión.



RA55 - Aplicar las integrales de línea y superficie para reconocer algunas propiedades globales de curvas y superficies.

Profesorado

Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Torrano Gimenez, Emilio (Coordinador/a)	1320	emilio.torrano@upm.es	Ver página web Sección Departamental

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

En esta asignatura se estudian las nociones y resultados básicos de la teoría de curvas y superficies en el marco de la Geometría Diferencial. [Temario](#)

1. Tema1. Curvas parametrizadas diferenciables.
 - 1.1. 1.1. Representación analíticas
 - 1.2. Plano osculador. Triedro 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
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. Curvaturas principales. Curvatura media y curvatura de Gauss
 - 2.10. Teorema de Meusnier. Direcciones principales. Líneas de curvatura.
 - 2.11. Líneas de curvatura y curvas coordenadas
 - 2.12. Teorema de Euler. Indicatriz de Dupín. Líneas asintóticas
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

Cronograma

Horas totales: 161 horas y 45 minutos

Horas presenciales: 78 horas (50%)

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	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Realización de prácticas con ordenador Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Entrega tareas y ejercicios Duración: 05:35 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 2	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Entrega tareas y ejercicios Duración: 05:35 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 3	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Realización de prácticas con ordenador Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Entrega tareas y ejercicios Duración: 05:35 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 4	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Entrega tareas y ejercicios Duración: 05:35 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 5	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Realización de prácticas con ordenador Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Entrega tareas y ejercicios Duración: 05:35 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 6	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Entrega tareas y ejercicios Duración: 05:35 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 7	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Realización de prácticas con ordenador Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Entrega tareas y ejercicios Duración: 05:35 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 8	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Examen Teoría y Problemas Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial Entrega tareas y ejercicios Duración: 05:35 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad no presencial

Semana 9	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Examen Laboratorio Duración: 02:00 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Actividad presencial Entrega tareas y ejercicios Duración: 05:35 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 10	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Entrega tareas y ejercicios Duración: 05:35 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 11	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Realización de prácticas con ordenador Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Entrega tareas y ejercicios Duración: 05:35 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 12	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Entrega tareas y ejercicios Duración: 05:35 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 13	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Realización de prácticas con ordenador Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Entrega tareas y ejercicios Duración: 05:35 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 14	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Entrega tareas y ejercicios Duración: 05:35 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 15	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Examen Laboratorio Duración: 02:00 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Actividad presencial Entrega tareas y ejercicios Duración: 05:35 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 16				Examen Teoría y Problemas Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial
Semana 17				Examen final Duración: 03:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Actividad presencial

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
1	Entrega tareas y ejercicios	05:35	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	No	1%		CE03, CE04, CE20, CE43, CE01, CE02, CG01, CG02, CG03, CG04, CG08, CG05, CE09, CG06, CG10, CE18
2	Entrega tareas y ejercicios	05:35	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	No	1%		CG01, CG03, CG04, CE01, CE20, CE43, CE02, CG05, CG08, CG02, CE03, CE04, CE09, CG06, CG10, CE18
3	Entrega tareas y ejercicios	05:35	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	No	1%		CG01, CG03, CG04, CE01, CE20, CE43, CE02, CG05, CG08, CG02, CE03, CE04, CE09, CG06, CG10, CE18
4	Entrega tareas y ejercicios	05:35	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	No	1%		CG01, CG03, CG04, CE01, CE20, CE43, CE02, CG05, CG08, CG02, CE03, CE04, CE09, CG06, CG10, CE18
5	Entrega tareas y ejercicios	05:35	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	No	1%		CG01, CG03, CG04, CE01, CE20, CE43, CE02, CG05, CG08, CG02, CE03, CE04, CE09, CG06, CG10, CE18
6	Entrega tareas y ejercicios	05:35	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	No	1%		CG01, CG03, CG04, CE01, CE20, CE43, CE02, CG05, CG08, CG02, CE03, CE04, CE09, CG06, CG10, CE18
7	Entrega tareas y ejercicios	05:35	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	No	1%		CG01, CG03, CG04, CE01, CE20, CE43, CE02, CG05, CG08, CG02, CE03, CE04, CE09, CG06, CG10, CE18
8	Examen Teoría y Problemas	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	35%		CE03, CE04, CE20, CE43, CG01, CG02, CG03, CG05, CE18, CE01, CE02
8	Entrega tareas y ejercicios	05:35	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	No	1%		CG01, CG03, CG04, CE01, CE20, CE43, CE02, CG05, CG08, CG02, CE03, CE04, CE09, CG06, CG10, CE18
9	Examen Laboratorio	02:00	Evaluación continua	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Sí	7.5%		CE20, CE43, CE06, CE08, CG10

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
9	Entrega tareas y ejercicios	05:35	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	No	1%		CG01, CG03, CG04, CE01, CE20, CE43, CE02, CG05, CG08, CG02, CE03, CE04, CE09, CG06, CG10, CE18
10	Entrega tareas y ejercicios	05:35	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	No	1%		CG01, CG03, CG04, CE01, CE20, CE43, CE02, CG05, CG08, CG02, CE03, CE04, CE09, CG06, CG10, CE18
11	Entrega tareas y ejercicios	05:35	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	No	1%		CG01, CG03, CG04, CE01, CE20, CE43, CE02, CG05, CG08, CG02, CE03, CE04, CE09, CG06, CG10, CE18
12	Entrega tareas y ejercicios	05:35	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	No	1%		CG01, CG03, CG04, CE01, CE20, CE43, CE02, CG05, CG08, CG02, CE03, CE04, CE09, CG06, CG10, CE18
13	Entrega tareas y ejercicios	05:35	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	No	1%		CG01, CG03, CG04, CE01, CE20, CE43, CE02, CG05, CG08, CG02, CE03, CE04, CE09, CG06, CG10, CE18
14	Entrega tareas y ejercicios	05:35	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	No	1%		CG01, CG03, CG04, CE01, CE20, CE43, CE02, CG05, CG08, CG02, CE03, CE04, CE09, CG06, CG10, CE18
15	Examen Laboratorio	02:00	Evaluación continua	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Sí	7.5%		CE20, CE43, CE06, CE08, CG10
15	Entrega tareas y ejercicios	05:35	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	No	1%		CG01, CG03, CG04, CE01, CE20, CE43, CE02, CG05, CG08, CG02, CE03, CE04, CE09, CG06, CG10, CE18
16	Examen Teoría y Problemas	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	35%		CE03, CE04, CE20, CE43, CG01, CG02, CG03, CG05, CE18, CE01, CE02
17	Examen final	03:00	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	100%	5 / 10	CE01, CE02, CE08, CE06, CE18, CE09, CG06, CG01, CG02, CG10, CE43, CG03, CG04, CG08, CE20, CE03, CE04, CG05

Criterios de Evaluación

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.

Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
Dirk J. Struik, Geometría Diferencial Clásica, Ed. Aguilar 1966	Bibliografía	
Manfredo P. do Carmo, Geometría de Curvas y Superficies, Alianza Universidad Textos, Madrid 1976	Bibliografía	
A. López y A. de la Villa, Geometría Diferencial, Clagsa 1997.	Bibliografía	
Andrew Pressley, Elementary Differential, Springer 2001	Bibliografía	
A. Gray, Modern Differential Geometry of Curves and Surfaces, CRC Press, Boca Ratón, FL, 1993.	Bibliografía	
John Oprea, Differential Geometry and Its Applications. MAA, Prentice Hall, 2009	Bibliografía	
John McCleary, Geometry from a differentiable viewpoint. Cambridge University Press 1994	Bibliografía	
A. Fedenko. Problemas de Geometria Diferencial Ed. Mir 1981	Bibliografía	
J.M.Rodriguez Sanjutjo y J. Ruiz. Introducción a la Geometria Diferencial Volúmenes I y II. Editorial Sanz y Torres, Madrid 2012.	Bibliografía	
Aula Virtual	Recursos web	
Web DMATIC	Recursos web	
Aula Informática	Equipamiento	