



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Informaticos

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

105000123 - Geometria Diferencial

PLAN DE ESTUDIOS

10ML - Grado En Matematicas E Informática

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	10
9. Otra información.....	11

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	105000123 - Geometria Diferencial
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Tercero curso
Semestre	Quinto semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	10ML - Grado en Matematicas e Informática
Centro responsable de la titulación	10 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros Informaticos
Curso académico	2023-24

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Miguel E. Reyes Castro	1305	miguel.reyes@upm.es	Sin horario.
F.agueda Mata Hernandez (Coordinador/a)	1312	agueda.mata@upm.es	Sin horario. Consultar las tutorías en la página del departamento

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

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Calculo II
- Algebra Lineal
- Calculo I

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

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

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. 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.

CE05 - Utilizar herramientas informáticas (de cálculo simbólico, de análisis estadístico, de cálculo numérico, de visualización, etc.) para resolver problemas planteados en términos matemáticos, bien de forma experimental, bien de forma rigurosa.

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.

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

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.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA150 - Aplicar las integrales de línea y superficie para reconocer algunas propiedades globales de curvas y superficies.

RA50 - Utilizar diversas técnicas para la resolución de problemas con ayuda de software matemático.

RA195 - Conocer y manejar los conceptos de superficie regular y diferenciable, plano tangente, vector normal, diferencial de una aplicación y primera forma fundamental.

RA196 - Conocer y manejar los conceptos de curvatura normal y geodésica y las aplicaciones de Gauss y Weingarten, segunda forma fundamental y superficie reglada.

RA197 - Conocer y manejar los conceptos de curvatura de Gauss y curvatura media de una superficie, símbolos de Christoffel y los diversos teoremas acerca de la naturaleza local y global de una superficie.

RA69 - Reconocer la naturaleza de los puntos de una curva en R^3 . Saber calcular su curvatura y torsión.

RA70 - Reconocer la naturaleza de los puntos de una superficie en R^3 . Saber calcular la curvatura de Gauss, curvatura media y curvaturas principales.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura Geometría Diferencial se centra en el estudio de las propiedades geométricas de curvas superficies en el espacio tridimensional. Para analizar y describir estas entidades geométricas se combinan conceptos y técnicas de Geometría, Cálculo Diferencial y Álgebra Lineal. En particular, se estudiará la parametrización y reparametrización de curvas y su Triedro de Frenet, así como su longitud, curvatura y torsión. En cuanto a las superficies, se exploran las propiedades de los objetos bidimensionales en el espacio tridimensional. Se analizan conceptos como la primera y segunda forma fundamental, las líneas geodésicas, la curvatura normal, curvatura de Gauss y curvatura media para llegar al teorema de Gauss-Bonnet.

El estudio de esta asignatura proporciona una base sólida para comprender la curvatura de los objetos en el espacio tridimensional, lo que resulta fundamental en muchas disciplinas, como son la geometría computacional, la informática gráfica o la física teórica.

5.2. Temario de la asignatura

1. Tema1. Curvas parametrizadas.
 - 1.1. 1.1. Curvas
 - 1.2. Reparametrizaciones
 - 1.3. Curvatura de una curva.
 - 1.4. Curvas en el espacio
 - 1.5. Curvas generadas por familias de curvas
2. Teoría elemental de superficies
 - 2.1. Superficies parametrizadas
 - 2.2. Plano tangente.
 - 2.3. Primera forma fundamental
 - 2.4. Curvatura normal
 - 2.5. Curvatura geodésica
3. Superficies orientadas
 - 3.1. Segunda forma fundamental
 - 3.2. Clasificación de los puntos de una superficie
 - 3.3. Curvatura de Gauss
 - 3.4. Superficies regladas.
 - 3.5. Geodésicas y el teorema de Gauss Bonnet

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tutoría grupal Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas			
5	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Laboratorio TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 02:00
6	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Primer Parcial EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
9	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

10	<p>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
11	<p>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Laboratorio TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 02:00</p>
12	<p>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
13	<p>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
14	<p>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tutoría grupal Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas</p>			
15	<p>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Laboratorio TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 02:00</p>
16	<p>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
17				<p>Segundo Parcial EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p> <p>Examen Final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 03:00</p>

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
5	Laboratorio	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	2.5%	/ 10	CE05 CE08 CE11
8	Primer Parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	35%	3 / 10	CG01 CG02 CG03 CG05 CE01 CE02 CE04 CE09 CE43
11	Laboratorio	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	2.5%	/ 10	CG02 CE03 CE05 CE06 CE08 CE11
15	Laboratorio	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	5%	/ 10	CG02 CE05 CE06 CE08 CE11
17	Segundo Parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	55%	3 / 10	CG01 CG02 CG03 CG05 CE01 CE02 CE03 CE09 CE43

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
5	Laboratorio	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	2.5%	/ 10	CE05 CE08 CE11
11	Laboratorio	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	2.5%	/ 10	CG02 CE03 CE05 CE06 CE08 CE11
15	Laboratorio	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	5%	/ 10	CG02 CE05 CE06 CE08 CE11
17	Examen Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	03:00	90%	/ 10	CG01 CG03 CG05 CE01 CE02 CE03 CE04 CE09 CE43

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen extraordinario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG01 CG02 CG03 CG04 CG05 CE01 CE02 CE03 CE04 CE09 CE43

7.2. Criterios de evaluación

- **Evaluación progresiva y global.**

A lo largo del curso se realizarán las siguientes pruebas de evaluación:

- Un primer examen parcial recuperable, con un peso del 35% de la nota final.
- Un segundo parcial no recuperable, con un peso del 55% de la nota final.
- Tres laboratorios informáticos no recuperables, con un peso total del 10% de la nota final.

Se considera aprobada la asignatura cuando se obtiene una nota final mayor o igual que 5 sobre 10.

- **Convocatoria extraordinaria de julio.**

En la convocatoria extraordinaria de julio hay un único examen final que abarca todo el temario de la asignatura.

Se considera aprobada la asignatura cuando se obtiene una nota final mayor o igual que 5 sobre 10.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Andrew Pressley, Elementary Differential Geometry, Springer 2001	Bibliografía	
Wolfgang Kühnel. Differential Geometry Curves-Surfaces-Manifolds. 2002, AMS	Bibliografía	

J.M.Rodríguez Sanjutjo y J. Ruiz. Introducción a la Geometría Diferencial I. Curvas. Editorial Sanz y Torres, Madrid 2012.	Bibliografía	
Manfredo P. do Carmo, Geometría Diferencial de Curvas y Superficies, Alianza Universidad Textos, Madrid 1976	Bibliografía	
John Oprea, Differential Geometry and Its Applications. MAA, Prentice Hall, 1997	Bibliografía	
A. López y A. de la Villa, Geometría Diferencial, Clagsa 1997.	Bibliografía	
Aula Virtual	Recursos web	
Web DMATIC	Recursos web	
Aula Informática	Equipamiento	
M. Reyes, A. Mata. Geometría diferencial de curvas y superficies. Guía de clase.	Bibliografía	

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura