



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Informáticos

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

2025/26 - 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..... | 3 |
| 6. Cronograma..... | 5 |
| 7. Actividades y criterios de evaluación..... | 8 |
| 8. Recursos didácticos..... | 10 |

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 - E.T.S. De Ingenieros Informáticos |
| Curso académico | 2025-26 |

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

| Nombre | Despacho | Correo electrónico | Horario de tutorías * |
|--|-----------------|---------------------------|---------------------------------|
| Jonatan Sanchez Hernandez (Coordinador/a) | | jonatan.sanchez@upm.es | - - |

* 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
- Geometria Afin Y Proyectiva
- Calculo I

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

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

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

C1 - Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería. TIPO: Competencias.

C13 - Capacidad de elegir y usar los métodos analíticos y de modelización relevantes, y de describir una solución de forma abstracta. TIPO: Competencias.

C19 - Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo. TIPO: Competencias.

C5 - Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. TIPO: Competencias.

K1 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Conocer demostraciones de teoremas clásicos. Comprender las definiciones de objetos matemáticos. TIPO: Conocimientos o contenidos.

S1 - Plantear nuevas definiciones. Poder enunciar resultados y construir demostraciones, detectar errores en ellas o encontrar contraejemplos. TIPO: Habilidades o destrezas.

S12 - Usar el Cálculo Diferencial e Integral y la Topología para el estudio de curvas y superficies. TIPO: Habilidades o destrezas.

S2 - Ser capaz de extraer de un objeto matemático aquellas propiedades fundamentales que lo caracterizan, distinguiéndolas de

S4 - Comprender y ser capaz de encontrar soluciones a problemas matemáticos en diferentes áreas, utilizando para resolverlos las herramientas analíticas, numéricas o estadísticas disponibles. TIPO: Habilidades o destrezas.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA203 -

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura de Geometría Diferencial se centra en el estudio de las propiedades de las curvas (en el plano y en el espacio), y de las superficies inmersas en el espacio euclídeo. En el estudio de estos objetos es necesario usar muchas herramientas que se han visto anteriormente en las asignaturas de Álgebra Lineal y las de Cálculo fundamentalmente. Entre otros conceptos fundamentales, además de la de curva regular y superficie parametrizada, tenemos la noción de curvatura que será central en esta asignatura. En particular, vamos a definir una noción de curvatura para curvas (en las espaciales tendremos la torsión), y en las superficies tendremos distintas curvaturas. Estas curvaturas, además, tienen un significado geométrico. Todos los fundamentos que se ven en esta asignatura son útiles para luego entender la Geometría Diferencial en su formulación más general. Además, las aplicaciones de la geometría diferencial en diversos ámbitos ha sido determinante, desde la visión por computador a la relatividad.

5.2. Temario de la asignatura

1. Curvas

1.1. Curvas parametrizadas. Reparametrizaciones

1.2. Longitud de una curva. Parametrización por la longitud del arco

1.3. Teoría de curvas planas: Diedro de Frenet; curvatura; teorema fundamental de las curvas planas

1.4. Teoría de las curvas en el espacio: Triedro de Frenet; curvatura y torsión; teorema fundamental de las curvas alabeadas

2. Superficies en el espacio

2.1. Superficies parametrizadas

2.2. Plano tangente

2.3. Primera forma fundamental

2.4. Funciones diferenciables y su diferencial

2.5. Aplicación de Gauss y orientación

3. Curvatura

3.1. Operador de Weingarten

3.2. Curvatura de Gauss, curvatura media y curvaturas normales

3.3. Geodésicas

3.4. Teorema de Gauss-Bonnet

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

| Sem | Actividad tipo 1 | Actividad tipo 2 | Tele-enseñanza | Actividades de evaluación |
|-----|---|------------------|----------------|---------------------------|
| 1 | Explicación de contenidos teóricos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Resolución de problemas y ejemplos Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |
| 2 | Explicación de contenidos teóricos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Resolución de problemas y ejemplos Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |
| 3 | Explicación de contenidos teóricos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Resolución de problemas y ejemplos Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |
| 4 | Explicación de contenidos teóricos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Resolución de problemas y ejemplos Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |
| 5 | Explicación de contenidos teóricos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Resolución de problemas y ejemplos Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |
| 6 | Explicación de contenidos teóricos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Resolución de problemas y ejemplos Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |

| | | | | |
|----|---|--|--|--|
| 7 | <p>Explicación de contenidos teóricos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas y ejemplos Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| 8 | <p>Explicación de contenidos teóricos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas y ejemplos Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| 9 | <p>Explicación de contenidos teóricos Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Prueba de evaluación progresiva (1er parcial) Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> | | | <p>Prueba de evaluación progresiva (1er parcial) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:30</p> |
| 10 | <p>Explicación de contenidos teóricos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas y ejemplos Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| 11 | <p>Explicación de contenidos teóricos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas y ejemplos Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| 12 | <p>Explicación de contenidos teóricos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas y ejemplos Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| 13 | <p>Explicación de contenidos teóricos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas y ejemplos Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| 14 | <p>Explicación de contenidos teóricos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas y ejemplos Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |

| | | | | |
|----|--|--|--|---|
| 15 | <p>Explicación de contenidos teóricos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas y ejemplos Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| 16 | | | | <p>Prueba de evaluación global EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global No presencial Duración: 03:00</p> <p>Prueba de evaluación progresiva (2º parcial) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p> |
| 17 | | | | |

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.

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 |
|------|---|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|---|
| 9 | Prueba de evaluación progresiva (1er parcial) | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 01:30 | 40% | 5 / 10 | C19 C13 S1 S2 S12 S4 C1 C5 K1 |
| 16 | Prueba de evaluación progresiva (2º parcial) | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:00 | 60% | 5 / 10 | S1 S2 S12 S4 C1 C5 K1 C19 C13 |

7.1.2. Prueba evaluación global

| Sem | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|-----|-----------------------------|-------------------------------------|---------------|----------|-----------------|-------------|---|
| 16 | Prueba de evaluación global | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | No Presencial | 03:00 | 100% | 5 / 10 | C19 C13 S1 S2 S12 S4 C1 C5 K1 |

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 | 03:00 | 100% | 5 / 10 | C19 C13 S1 S2 S12 S4 C1 C5 K1 |

7.2. Criterios de evaluación

Convocatoria ordinaria

Evaluación progresiva

La evaluación progresiva constará de:

- Una prueba a mitad de curso, y cuya nota tendrá un peso en la nota final de un 40%;
- Examen final teórico-práctico en la fecha de evaluación ordinaria, contando un 60%, sobre el contenido global de la asignatura.

Ambas notas han de ser mayores que cuatro sobre diez para poder aprobar la asignatura por evaluación progresiva. La nota mínima para aprobar es de cinco puntos sobre diez.

Evaluación mediante prueba global

Se evaluará mediante un examen final teórico-práctico en la fecha de evaluación ordinaria sobre el contenido global de la asignatura. La calificación final de la convocatoria ordinaria será la obtenida en la prueba global. La

asignatura se superará si esta calificación final es superior o igual a 5/10.

Convocatoria extraordinaria

Examen final teórico-práctico en la fecha de evaluación ordinaria, contando un 100%, sobre el contenido global de la asignatura. La asignatura se superará si esta calificación final es superior o igual a 5/10

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre | Tipo | Observaciones |
|--|--------------|---------------|
| Geometría diferencial de curvas y superficies, M. Reyes, A. Mata. Publicaciones UPM. | Bibliografía | |
| Geometría Diferencial de Curvas y Superficies, Manfredo P. do Carmo. Alianza Universidad Textos, Madrid 1976. | Bibliografía | |
| Differential Geometry and its applications, J. Oprea, Prentice Hall, Inc. Simon & Schuster / A Viacom Co., Upper Saddle River, New Jersey, 1997 (ISBN: 0-13-340738-1). | Bibliografía | |
| Curso de Geometría Diferencial. Klingenberg. Editorial Alhambra.1978 | Bibliografía | |