FICHA IDENTIFICATIVA

DATOS DE LA ASIGNATURA

Código: 34165
Nombre: Geometría Diferencial Clásica
Ciclo: Grado
Créditos ECTS: 12
Curso académico: 2025-26

TITULACIONES

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1107 - Grado en Matemáticas	Facultat de Ciències Matemàtiques	3	Anual
1928 - Doble Grado en Física y Matemáticas	Facultat de Física	4	Anual
1935 - Doble Grado en Matemáticas e Ingeniería Telemática	Facultat de Ciències Matemàtiques	3	Anual
1936 - Doble Grado en Matemáticas e Ingeniería Informática	Facultat de Ciències Matemàtiques	3	Anual

MATERIAS

Titulación	Materia	Carácter
1107 - Grado en Matemáticas	Topología y Geometría Diferencial	OBLIGATORIA
1928 - Doble Grado en Física y Matemáticas	Cuarto Curso (Obligatorio)	OBLIGATORIA
1935 - Doble Grado en Matemáticas e Ingeniería Telemática	Tercer curso	OBLIGATORIA
1936 - Doble Grado en Matemáticas e Ingeniería Informática	Tercer curso	OBLIGATORIA

COORDINACIÓN

BELTRAN SOLSONA JOSE VICENTE

CARRERAS MARTINEZ FRANCISCO

RESUMEN

El objetivo general de esta materia es el de introducir los conceptos, métodos y resultados básicos de la geometría diferencial, con especial énfasis en la geometría clásica de curvas y superficies, y una ligera introducción al concepto de variedad diferenciable abstracta.

Principalmente, se trata de estudiar los objetos geométricos en dimensiones bajas, curvas y superficies del espacio euclídeo, que admitan, localmente, una aproximación lineal.

Este hecho permite que la herramienta adecuada para su estudio y la elaboración de los conceptos relacionados sea el cálculo diferencial, y, casi como una consecuencia, el álgebra lineal y la topología.

En la parte final se introducen unas lecciones sobre variedades diferenciables abstractas como extensiones naturales de lo visto a otras dimensiones y sin necesidad de espacio ambiente.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS DE LA MISMA TITULACIÓN

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

OTROS TIPOS DE REQUISITOS

Los alumnos deberán de haber cursado las asignaturas de Álgebra Lineal y Geometría I, Análisis Matemático I y II, Ecuaciones Diferenciales Ordinarias y Topología. No es estrictamente necesario que las hayan aprobado todas, aunque es conveniente.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1107 - Grado en Matemáticas

Aprender de manera autónoma.

Conocer el momento y el contexto histórico en que se han producido las grandes contribuciones de mujeres y hombres al desarrollo de las matemáticas.

Expresarse matemáticamente de forma rigurosa y clara.

Poseer y comprender los conocimientos matemáticos.

Razonar lógicamente e identificar errores en los procedimientos.

Resolver problemas que requieran el uso de herramientas matemáticas.

Saber trabajar en equipo.

Tener capacidad de abstracción y modelización.

Tener capacidad de análisis y síntesis.

Visualizar e interpretar las soluciones que se obtengan.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

- Curvas en el plano y en el espacio
- Curvatura y torsión. Triedro de Frenet.
- Teorema fundamental de la teoría de curvas

1. Curvas

- Curvas en el plano y en el espacio
- Curvatura y torsión. Triedro de Frenet.

2. Superficies

- Superficies de R^3. Definición. Parametrización. Plano tangente.
- Primera forma fundamental. Área de una superficie parametrizada.

3. Geometría local extrínseca

- Aplicación de Gauss. Aplicación de Weingarten. Segunda forma fundamental.
- Variación del área y superficies minimales.

4. Geometría local intrínseca

- El teorema egregio de Gauss.
- Derivada covariante.
- Transporte paralelo.
- Geodésicas.
- El teorema de Gauss-Bonnet

5. Variedades diferenciables

- Variedades diferenciables abstractas.
- Manejo de los ejemplos básicos: la esfera, el espacio proyectivo real, el toro topológico y los productos de estos espacios.
- Campos vectoriales sobre una variedad.

VOLUMEN DE TRABAJO (HORAS)

ACTIVIDADES PRESENCIALES

Actividad	Horas
Teoría	60,00
Prácticas en aula	45,00
Otras actividades	15,00
Total horas	**120,00**

ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

Actividad	Horas
Asistencia a otras actividades	0,00
Elaboración de trabajos individuales o en grupo	25,00

Estudio y trabajo autónomo	0,00
Preparación de clases	130,00
Preparación de actividades de evaluación	25,00
Resolución de casos prácticos	0,00
Total horas	**180,00**

METODOLOGÍA DOCENTE

La parte teórica se desarrollará en clases magistrales donde se introducirán paulatinamente los contenidos y el método matemático. En cada tema, además de los conocimientos teóricos correspondientes, se incluirán numerosos ejemplos, así como la resolución de los problemas tipo propios de dicho tema. Además, al final de cada tema se proporcionarán listas de ejercicios para que sean resueltos por los y las estudiantes.
Horas presenciales de explicación teórica: 60
Horas presenciales de prácticas: 45
Seminarios presenciales tutelados y evaluación de las colecciones de problemas: 15

Las correspondientes 120 horas presenciales se distribuirían así:
2 horas de teoría, y 1,5 horas de problemas cada semana.
5 sesiones por cuatrimestre de 1,5 horas para los seminarios/evaluación de prácticas.

EVALUACIÓN

Se realizará un control parcial de la asignatura en enero y otro en junio. Para hacer la media de las notas de los parciales, éstas han de ser superiores o iguales a 4 sobre 10.
En la primera convocatoria el estudiante podrá optar por hacer los dos parciales o el examen de junio. En la segunda convocatoria tendrá que examinarse de toda la materia de la asignatura.
La nota de estos exámenes será un 80 % de la nota final.
En las sesiones de seminarios se podrá pedir a los estudiantes que resuelvan problemas, propuestos con antelación, en la pizarra y/o que entreguen para su corrección. Estos problemas se calificarán y se podrá complementar la nota con la realización de cuestionarios online. Alternativamente, se podrá desarrollar material adicional, como complemento de los temas explicados en las clases teóricas. Estos temas se evaluarán mediante una prueba específica que tendrá lugar en una de las sesiones de seminario, al final de cada cuatrimestre.
La nota de seminarios será un 20% de la nota final y sólo se tendrá en cuenta cuando la nota media del examen sea igual o superior a 4 sobre 10.
Para poder aprobar la asignatura será necesario obtener al menos un 4 sobre 10 en la nota media de los controles o la nota del examen y que la media ponderada entre la nota del examen (80 %) y la nota de los seminarios (20 %) sea superior a 5.

BIBLIOGRAFÍA

- Do Carmo. "Geometría Diferencial de Curvas y Superficies", Alianza Editorial.
- Wolfgang Kühnel: "Differential Geometry. Curves-Surfaces-Manifolds", Second Edition, AMS, 2005.
- Bennis Barden y Charles Thomas: "An Introduction to Differential Manifolds" Imperial College Press, 2005.
- N. Hicks: "Notas sobre Geometría Diferencial" Editorial Hispano-Europea.

Bibliografía complementaria

- Juan Luis Monterde: "Geometria Diferencial Clàssica" http://www.uv.es/monterde/pdfs/totGDC.pdf
- Vicente Miquel: "Apuntes de Geometría III" http://www.uv.es/~miquel/Papers/ApuntesGeometriaIII Referencia
- Alfred Gray, Elsa Abbena, Simon Salamon: "Modern Differential Geometry of Curves and Surfaces with Mathematica" CRC Press.
- F.Brickell, R.S. Clark: "Differentiable manifolds an introduction", Van Nostrand Reinhold.