VNIVERSITAT DE VALÈNCIA

Guía Docente
34165 Geometría Diferencial Clásica

FICHA IDENTIFICATIVA

Datos de la Asignatura

Código	34165
Nombre	Geometría Diferencial Clásica
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	12.0
Curso académico	2024 - 2025

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1107 - Grado en Matemáticas	Facultad de Ciencias Matemáticas	3	Anual
1928 - Doble Grado en Física y Matemáticas	Doble Grado en Física y Matemáticas	4	Anual

Materias

Titulación	Materia	Carácter
1107 - Grado en Matemáticas	9 - Topología y Geometría Diferencial	Obligatoria
1928 - Doble Grado en Física y Matemáticas	4 - Cuarto Curso (Obligatorio)	Obligatoria

Coordinación

Nombre	Departamento
BELTRAN SOLSONA, JOSE VICENTE	363 - Matemáticas
CARRERAS MARTINEZ, FRANCISCO	363 - Matemáticas

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 (RD 1393/2007) // RESULTADOS DEL APRENDIZAJE (RD 822/2021)

1107 - Grado en Matemáticas

- Tener capacidad de análisis y síntesis.
- Resolver problemas que requieran el uso de herramientas matemáticas.
- Saber trabajar en equipo.
- Aprender de manera autónoma.
- Poseer y comprender los conocimientos matemáticos.
- Expresarse matemáticamente de forma rigurosa y clara.
- Razonar lógicamente e identificar errores en los procedimientos.

- Tener capacidad de abstracción y modelización.
- Conocer el momento y el contexto histórico en que se han producido las grandes contribuciones de mujeres y hombres al desarrollo de las matemáticas.
- Visualizar e interpretar las soluciones que se obtengan.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RD 1393/2007) // SIN CONTENIDO (RD 822/2021)

- Desarrollar la capacidad de relacionar la imaginación con la expresión formal.
- Distinguir la intuición del rigor y saber aprovechar las relaciones entre los dos conceptos.
- Desarrollar la visión espacial.
- Saber mezclar los argumentos deductivos con los de cálculo.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Curvas

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

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.
- Campos vectoriales sobre una variedad.
- 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

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	60,00	100
Prácticas en aula	45,00	100
Otras actividades	15,00	100
Elaboración de trabajos en grupo	25,00	0
Preparación de actividades de evaluación	25,00	0
Preparación de clases de teoría	70,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	60,00	0
TOTAL	**300,00**	

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

Habrá 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 las dos parciales o el examen de junio. En la segunda convocatoria tendrá que examinarse de toda la materia.

La nota de estos exámenes puntuará un 80 % de la asignatura.

Durante todo el curso, se pedirá a los estudiantes que resuelvan problemas, propuestos con antelación, en las sesiones de seminario. Estos problemas puntuarán un 20 % de la nota final y solo se tendrán en cuenta cuando la nota media de los controles o la nota del examen sea superior o igual 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/problemas (20 %) sea superior a 5.

REFERENCIAS

Básicas

- Referencia b1: Do Carmo. "Geometría Diferencial de Curvas y Superficies", Alianza Editorial.

Referencia b2: Wolfgang Kühnel: "Differential Geometry. Curves-Surfaces-Manifolds", Second Edition, AMS, 2005.

Referencia b3: Bennis Barden y Charles Thomas: "An Introduction to Differential Manifolds" Imperial College Press, 2005.

Referencia b4: N. Hicks: "Notas sobre Geometría Diferencial" Editorial Hispano-Europea.

Complementarias

- Referencia c1: Juan Luis Monterde: "Geometria Diferencial Clàssica" http://www.uv.es/monterde/pdfs/totGDC.pdf

Referencia c2: Vicente Miquel: "Apuntes de Geometría III" http://www.uv.es/~miquel/Papers/ApuntesGeometriaIII

Referencia c3: Alfred Gray, Elsa Abbena, Simon Salamon: "Modern Differential Geometry of Curves and Surfaces with Mathematica" CRC Press.

Referencia c4: F.Brickell, R.S. Clark: "Differentiable manifolds an introduction", Van Nostrand Reinhold.