



Grado en Física (curso 2026-27)

Geometría Diferencial y Cálculo Tensorial	Código	800522	Curso	3º	Sem.	2º
Módulo	Transversal	Materia	Formación Transversal	Tipo	optativo	

	Total	Teóricos	Práct./Semin./Lab.
Créditos ECTS	6	4	2
Horas presenciales	45	30	15

Resultados del aprendizaje (según Documento de Verificación de la Titulación)
● Adquirir destrezas en diferentes materias transversales para poder aplicarlas en las asignaturas de cuarto curso. ● Desarrollar la capacidad de aplicar los conceptos y métodos de la geometría diferencial y el cálculo tensorial a problemas de Física clásica y cuántica.
Breve descripción de contenidos
Geometría diferencial, cálculo tensorial y aplicaciones en la física.
Conocimientos previos necesarios
Álgebra, cálculo de una y varias variables, y ecuaciones diferenciales.

Profesor/a coordinador/a	Francisco Navarro Lérica			Dpto.	FT
	Despacho	03.306.B	e-mail	fnavarro@fis.ucm.es	

Teoría/Prácticas - Detalle de horarios y profesorado								
Grupo	Aula	Día	Horario	Profesor	Fechas	horas	T/P	Dpto.
A	2	L X	10:30 – 12:00 10:00 – 11:30	Francisco Navarro Lérica	Todo el semestre	45	T/P	FT
B (inglés)	3 11	Mo Th	12:00-13:30	José Alberto Ruiz Cembranos	Full term	45	T/E	FT
C	2	M V	12:00- 13:30	Beatriz Seoane Bartolomé	Todo el semestre	30	T/P	FT
			10:30 – 12:00	Alfonso de Jesús Navas Gómez	Todo el semestre	15	P	FT

Tutorías				
Grupo	Profesor	horarios	e-mail	Lugar
A	Francisco Navarro Lérica	1er. semestre: L, X, V: 11:30-13:30 2º semestre M:11:00-14:30 X: 11:30-14:00	fnavarro@fis.ucm.es	03.306.B
B	ESTE GRUPO SE IMPARTE EN INGLÉS (ver ficha correspondiente)			

C	Beatriz Seoane Bartolomé	V:12:00-14:00 y 14:30-15:30 L: 10:00-13:00 online	beseoane@ucm.es	02.324.0
	Alfonso de Jesús Navas Gómez	J: 15:00-17:00	alfonn01@ucm.es	02.325.0

Programa de la asignatura

- 1. Teoría de curvas**
Concepto de curva. Longitud de arco. Curvatura y torsión. Fórmulas de Frenet.
- 2. Superficies: primera forma fundamental y cálculo tensorial**
Concepto de superficie. Curvas en una superficie. Primera forma fundamental. Concepto de geometría riemanniana. Vectores covariantes y contravariantes. Fundamentos del cálculo tensorial. Tensores especiales.
- 3. Superficies: segunda forma fundamental, curvatura media y curvatura gaussiana**
Segunda forma fundamental. Curvaturas principales, curvatura media y curvatura gaussiana. Fórmulas de Weingarten y Gauss. Propiedades de los símbolos de Christoffel. Tensor de curvatura de Riemann. Teorema egregio de Gauss.
- 4. Curvatura geodésica y geodésicas**
Curvatura geodésica. Geodésicas. Arcos de longitud mínima: introducción al cálculo variacional. Teorema de Gauss-Bonnet.
- 5. Derivación covariante y transporte paralelo**
Derivación covariante. Identidad de Ricci. Identidades de Bianchi. Transporte paralelo.

Bibliografía

- E. Kreyszig, *Differential Geometry*, Dover (1991).
- B.A. Dubrovin, A.T. Fomenko, S.P. Novikov, *Modern Geometry—Methods and Applications (Part I. The Geometry of Surfaces, Transformation Groups, and Fields)*, Springer (1992).

Recursos en internet

Campus Virtual.

Metodología

Se desarrollarán las siguientes actividades formativas:

- Lecciones de teoría, en las que se explicarán los conceptos fundamentales de la asignatura, ilustrándose con ejemplos y aplicaciones.
- Clases prácticas de resolución de problemas.

Las lecciones de teoría y la resolución de problemas tendrán lugar fundamentalmente en la pizarra, aunque podrán ser complementadas con proyecciones con ordenador.

El profesor atenderá a los alumnos en el horario especificado de tutorías con objeto de resolver dudas o ampliar conceptos.

Se pondrá a disposición de los alumnos a través del Campus Virtual una colección de problemas con antelación a su resolución en clase.

Evaluación		
Realización de exámenes	Peso:	70%
Calificación final del apartado de realización de exámenes: N_{Exam} , comprendida entre 0 y 10. Calificación obtenida en el examen final de la asignatura, que constará de cuestiones teóricas y de problemas de dificultad similar a los resueltos en clase.		
Otras actividades de evaluación	Peso:	30%
Ejercicios entregados a lo largo del curso o realizados durante las clases, o controles parciales de la asignatura. La calificación final de este apartado será $N_{\text{OtrasActiv}}$ y estará comprendida entre 0 y 10.		
Calificación final		
Calificación final: $C_{\text{Final}} = \max \{ 0.7N_{\text{Exam}} + 0.3N_{\text{OtrasActiv}} , N_{\text{Exam}} \}$ Nota mínima final de exámenes para aplicar la ponderación: $N_{\text{Exam}} \geq 4.5$ Tanto el criterio de calificación final como la calificación correspondiente a otras actividades se mantendrán en la convocatoria extraordinaria.		