



Grado en Física (curso 2024-25)

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)
<ul style="list-style-type: none"> • 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	Gabriel Álvarez Galindo			Dpto.	FT
	Despacho	02.317.0	e-mail	galvarez@ucm.es	

Teoría/Prácticas - Detalle de horarios y profesorado									
Grupo	Aula	Día	Horario	Profesor	Fechas	horas	T/P	Dpto.	
A	2	L	10:30 – 12:00	Beatriz Seoane	Todo el cuatrimestre	45	T/P	FT	
		X	10:00 – 11:30	Bartolomé					
B (inglés)	2 7	Tu	13:30 – 15:00	Gabriel Álvarez	Full term	45	T/E	FT	
		We	18:00 – 19:30	Galindo					
C	2	M	12:00- 13:30	Rafael Hernández	Todo el cuatrimestre	35	T/P	FT	
		V	10:30 – 12:00	Redondo	Todo el cuatrimestre	10	P	FT	

Tutorías				
Grupo	Profesor	horarios	e-mail	Lugar
A	Beatriz Seoane Bartolomé	M, X y J: 14:30 - 16:30	beseoane@ucm.es	02.324.0
B	ESTE GRUPO SE IMPARTE EN INGLÉS (ver ficha correspondiente)			
C	Rafael Hernández Redondo	M, X: 9:00-12:00	rafael.hernandez@fis.ucm.es	03.308.0
	Daniel Reyes Nozaleda	M: 11:00-12:00 J:14:00-15:00	danreyes@ucm.es	03.304.0

Programa de la asignatura
<p>1. Teoría de curvas Concepto de curva. Longitud de arco. Curvatura y torsión. Fórmulas de Frenet.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>4. Curvatura geodésica y geodésicas Curvatura geodésica. Geodésicas. Arcos de longitud mínima: introducción al cálculo variacional. Teorema de Gauss-Bonnet.</p> <p>5. Derivación covariante y transporte paralelo Derivación covariante. Identidad de Ricci. Identidades de Bianchi. Transporte paralelo.</p>

Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> • E. Kreyszig, <i>Differential Geometry</i>, Dover (1991). • B.A. Dubrovin, A.T. Fomenko, S.P. Novikov, <i>Modern Geometry—Methods and Applications (Part I. The Geometry of Surfaces, Transformation Groups, and Fields)</i>, Springer (1992).
Recursos en internet
Campus Virtual.

Metodología
<p>Se desarrollarán las siguientes actividades formativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>Las lecciones de teoría y la resolución de problemas tendrán lugar fundamentalmente en la pizarra, aunque podrán ser complementadas con proyecciones con ordenador.</p> <p>El profesor atenderá a los alumnos en el horario especificado de tutorías con objeto de resolver dudas o ampliar conceptos.</p> <p>Se pondrá a disposición de los alumnos a través del Campus Virtual una colección de problemas con antelación a su resolución en clase.</p>

Evaluación		
Realización de exámenes	Peso:	70%
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.		
Calificación final		
<p>La calificación final CF obtenida por el alumno se calculará aplicando la siguiente fórmula:</p> $CF = \max(E, 0.7 E + 0.3 A),$ <p>siendo E y A las calificaciones obtenidas en el examen final y en las otras actividades respectivamente, ambas en el intervalo 0–10. La calificación en la convocatoria extraordinaria de junio-julio se obtendrá siguiendo el mismo procedimiento de evaluación.</p> <p>Para poder compensar la nota de exámenes con los puntos obtenidos con las “otras actividades”, esa nota E deberá ser superior a 4.5 puntos.</p>		