

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		 Facultad de Ciencias
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

### PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Identificación y características de la asignatura			
Código	501713	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Geometría Diferencial I		
Denominación (inglés)	Differential Geometry I		
Titulaciones	Grado en Matemáticas		
Centro	Facultad de Ciencias		
Semestre	5º	Carácter	Obligatorio
Módulo	Formación Obligatoria		
Materia	Geometría		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Teresa Arias Marco	C19	ariasmarco	---
Área de conocimiento	Geometría y Topología		
Departamento	Matemáticas		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	---		

### Competencias \*

CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

\* Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CG1 - Desarrollar en el estudiante las capacidades analíticas, de abstracción, de intuición así como el pensamiento lógico y riguroso.

CG2 - Capacitar al estudiante para que los conocimientos teóricos y prácticos que adquiriera pueda utilizarlos en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales.

CG3 - Promover en el estudiante la curiosidad y el interés por las Matemáticas y animarle a mantenerla y transmitirla una vez finalizados los estudios.

CG4 - Que el estudiante conozca la presencia y el uso de las Matemáticas en la Física, la Química, la Biología, etc.

CG5 - Que el estudiante pueda seguir estudios posteriores en otras disciplinas, tanto científicas como tecnológicas, lo que posibilitará desarrollar una actividad profesional en campos como la Enseñanza de las Matemáticas en la Educación Secundaria y en la Educación Universitaria, u otros campos relacionados con la Física, la Informática, etc.

CT4 - Capacitar para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas, y para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CE1 - Poseer y comprender conocimientos de Matemáticas que partan de la base de la educación secundaria general y se encuentren a un nivel que, si bien se apoye en libros de texto avanzados, incluya también algunos aspectos que impliquen conocimientos procedentes de la vanguardia de las Matemáticas.

CE2: Saber aplicar los conocimientos adquiridos a su trabajo o vocación de forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro del área de las Matemáticas.

CE3: Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.

CE4: Conocer demostraciones de algunos teoremas fundamentales en distintas áreas de la Matemática.

CE5: Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.

CE6: Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.

CE7: Resolver problemas y ejercicios relacionados con los conceptos básicos de las Matemáticas.

CE10: Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas.

CE11: Comunicar, de forma oral y escrita, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

Contenidos*
<b>Breve descripción del contenido*</b>
<p>Curvas en <math>\mathbb{R}^3</math>, triedro de Frenet de una curva, teorema fundamental de las curvas. Superficies en <math>\mathbb{R}^3</math>, primera forma fundamental. Conexión lineal estándar en <math>\mathbb{R}^n</math>, segunda forma fundamental, Teorema Egregium de Gauss.</p>
<b>Temario de la asignatura</b>
<p>Denominación del tema 1: <b>Concepto de curva.</b>            Contenidos del tema 1: Representaciones regulares, curvas regulares. Representaciones implícitas de curvas. Longitud de un arco de curva. La longitud de arco como parámetro: parametrizaciones naturales. Curvas planas. Curvatura con signo.            Descripción de las actividades prácticas del tema 1: Ejercicios prácticos individuales y/o en grupo sobre los contenidos del tema.</p>
<p>Denominación del tema 2: <b>Teoría local de curvas en el espacio</b>            Contenidos del tema 2: Vector tangente unitario, recta tangente, plano normal. Curvatura. Vector normal principal, plano tangente, recta normal principal, plano osculador. Binormal, plano rectificante. Triedro móvil. Torsión. Fórmulas de Frenet. El teorema fundamental de las curvas: clasificación de curvas en <math>\mathbb{R}^3</math>.            Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Ejercicios prácticos individuales y/o en grupo sobre los contenidos del tema.</p>
<p>Denominación del tema 3: <b>Concepto de superficie</b>            Contenidos del tema 3: Representaciones paramétricas regulares, cambio de parámetros. Superficies en forma implícita. Curvas paramétricas. Plano tangente y recta normal. Primera forma fundamental, longitud de arco y área de una superficie            Descripción de las actividades prácticas del tema 3: Ejercicios prácticos individuales y/o en grupo sobre los contenidos del tema.</p>
<p>Denominación del tema 4: <b>Teoría de las superficies.</b>            Contenidos del tema 4: Campo normal. Orientación. Aplicación de Gauss. Endomorfismo de Weingarten. Curvatura de Gauss. Curvatura media. Segunda forma fundamental. Curvaturas y direcciones principales. Fórmula de Euler. Curvatura normal. Líneas asintóticas. Teorema egregium de Gauss. Teorema fundamental de las superficies. Curvatura geodésica. Geodésicas. Superficies de curvatura constante.            Descripción de las actividades prácticas del tema 4: Ejercicios prácticos individuales y/o en grupo sobre los contenidos del tema.</p>

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		 Facultad de Ciencias
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

<b>Actividades formativas*</b>								
Horas de trabajo del estudiante por tema		Horas Gran Grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
1	25,75	9				1,75		15
2	22,75	8				1,75		13
3	56,5	22				2,50		32
4	32	10,5				1,50		20
<b>Evaluación **</b>	13	3						10
<b>TOTAL</b>	150	52,5				7,5		90

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).  
 PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)  
 LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)  
 ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)  
 SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).  
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).  
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

<b>Metodologías docentes*</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Explicación y discusión de los contenidos.</li> <li>Resolución, análisis y discusión de problemas.</li> <li>Actividades de seguimiento individual o por grupos del aprendizaje.</li> <li>Trabajo autónomo del estudiante.</li> </ul>

<b>Resultados de aprendizaje*</b>
Al completar la asignatura, el estudiante: <ul style="list-style-type: none"> <li>Se familiarizará con el manejo de las parametrizaciones de curvas y superficies en R 3, y aprenderá a obtener sus propiedades fundamentales: curvatura y torsión de una curva, y primera y segunda formas fundamentales de una superficie.</li> <li>Conocerá los teoremas fundamentales de la teoría de curvas y superficies en R 3 (teorema de clasificación de curvas, clasificación local de superficies, teorema egregio de Gauss...).</li> </ul>

<b>Sistemas de evaluación*</b>
La evaluación de los conocimientos y capacidades adquiridos en la asignatura se basará en los siguientes <b>criterios</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>Adquisición, comprensión y manejo de los conceptos de la asignatura.</li> </ul>

\*\* Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

- Conocimiento y comprensión de los principales resultados de la asignatura y sus consecuencias.
- Resolución de problemas y ejercicios basados en los conceptos y resultados desarrollados.

Se valorará fundamentalmente la precisión en los conceptos y enunciados que deban ser utilizados, la coherencia en los razonamientos empleados y la utilización de herramientas y métodos adecuados para resolver los ejercicios que se propongan, así como la explicación razonada de los pasos empleados en su resolución.

Para determinar la nota final de la asignatura se podrán utilizar los siguientes **instrumentos**:

- Participación en el aula (estándar y virtual) y realización de trabajos y/o problemas individuales o en grupos con o sin exposiciones orales, y/o realización de prácticas, posiblemente de entrega inmediata, individuales o en grupos con o sin carácter presencial: desde 0% hasta un 40%.
- Cuestionario (evaluación continua) o examen final: desde 60 % hasta 100%.

Aclarar que cada alumno tendrá unos % ponderados dependiendo de su participación en los instrumentos de tipo A. Así, los alumnos que no participen en los instrumentos de tipo A se examinarán de la totalidad de la asignatura mediante los instrumentos de tipo B en cuyo caso estos ponderarán el 100% de la nota final. Además, aquellos alumnos que por determinadas razones sólo participen, por ejemplo, en la mitad de los instrumentos de tipo A se determinará su nota final con los siguientes porcentajes: 20% en los instrumentos de tipo A y 80% en los instrumentos de tipo B.

El cuestionario (evaluación continua) o examen final, consistirá en una prueba individual de desarrollo escrito con preguntas dirigidas a valorar la comprensión de conceptos teóricos y la aplicación práctica de estos conceptos a la resolución de ejercicios, o bien, en una prueba objetiva de opción múltiple, o bien en un examen oral, o bien en una combinación de todas/algunas de ellas.

En cualquier caso, si el equipo docente de la asignatura se decidiese por un cuestionario (evaluación continua) o examen compuesto de varias pruebas, se podría establecer una nota mínima en la prueba objetiva de opción múltiple y/o en preguntas específicas de la prueba de desarrollo escrito y/o en preguntas específicas del examen oral para superar la asignatura.

Para superar la asignatura es necesario obtener una calificación mayor o igual a 4 puntos en el cuestionario (evaluación continua) o examen final y una calificación total de 5 puntos sobre 10.

### Bibliografía (básica y complementaria)

- M. do Carmo, *Geometría Diferencial de Curvas y Superficies*, Alianza, Madrid, 1990.
- W. Klingenberg, *Curso de Geometría Diferencial*, Alhambra, Madrid, 1978.
- J.M. Rodríguez Sanjurjo y J.M. Ruiz, *Introducción a la Geometría Diferencial I. Curvas*, Sanz y Torres, Madrid, 2012.
- A. López y A. de la Villa, *Geometría Diferencial*, Clag S.A., Madrid, 1991.

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		 Facultad de Ciencias
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

J.M. Gamboa y J.M. Ruiz, *Iniciación al estudio de las Variedades Diferenciables (2ª edición)*, Sanz y Torres, Madrid, 2006.

### Otros recursos y materiales docentes complementarios

Se pondrán a disposición de los alumnos a través del aula virtual.