



## FICHA IDENTIFICATIVA

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Código:** 44086  
**Nombre:** Fundamentos geométricos del diseño con ordenador  
**Ciclo:** Máster Universitario Oficial  
**Créditos ECTS:** 3  
**Curso académico:** 2026-27

### TITULACIONES

Titulación	Centro	Curso	Periodo
2183 - M.U.Invest.Matemática	Facultat de Ciències Matemàtiques	1	Primer cuatrimestre

### MATERIAS

Titulación	Materia	Carácter
2183 - M.U.Invest.Matemática	Intensificación matemática aplicada	OPTATIVA

### COORDINACIÓN

MARTINEZ CAMPOS CEDRIC

MONTERDE GARCIA-POZUELO JUAN LUIS

## RESUMEN

En el ámbito del diseño de curvas y superficies con ordenador la geometría diferencial clásica ofrece métodos potentes para generar eficientemente objetos con propiedades particulares.

En esta asignatura se introduce al estudiante en una de las técnicas de generación de curvas y superficies y se estudian algunas de las aplicaciones de la geometría diferencial en este contexto.

exto.

## 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



No son necesarios, aunque se utilizará el paquete informático "Mathematica" y se recordarán las definiciones necesarias de la geometría diferencial clásica.

## COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### 2183 - M.U.Invest.Matemática

Que los/las estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

Que los/las estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

Que los/las estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

Que los estudiantes sean capaces de aplicar los resultados y técnicas aprendidas para la resolución de problemas complejos de alguna de las áreas de las Matemáticas, en contextos académicos o profesionales.

Que los estudiantes sean capaces de comprender de manera autónoma artículos de investigación o innovación en alguna de las áreas de las Matemáticas.

Que los estudiantes sean capaces de construir, interpretar, analizar y validar modelos matemáticos avanzados que simulen situaciones reales.

Que los estudiantes sean capaces de diseñar, desarrollar e implementar programas informáticos eficientes para abordar problemas relacionados con las Matemáticas y sus aplicaciones.

Que los estudiantes sean capaces de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico.

Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos y habilidades adquiridas planificando el tiempo y los recursos disponibles.

Que los estudiantes sepan elegir y utilizar herramientas informáticas adecuadas para abordar problemas relacionados con las Matemáticas y sus aplicaciones.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

- . Definición
- . Propiedades
- . Relación con la base de potencias
- . Elevación del grado



## 1. Polinomios de Bernstein

- . Definición
- . Propiedades
- . La demostración de Bernstein del teorema de convergencia de Weierstrass
- . Funciones generatrices de los polinomios de Bernstein
- . La envolvente de los polinomios de Bernstein
- . Ejercicios

## 2. Curvas de Bézier

- . Algoritmo de De Casteljaou
- . Curvas de Bézier mediante polinomios de Bernstein
- . Propiedades de las curvas de Bézier
- . Derivadas de las curvas de Bézier
- . Subdivisiones de las curvas de Bézier
- . Cambio de base
- . Ejercicios

## 3. Ajuste mediante curvas de Bézier

- Ajuste de puntos mediante curvas de Bézier
- . Ajuste de una semicircunferencia
- . Elección de los valores del parámetro
- . Ajuste de formas
- . Ejercicios

## 4. Curvas de Bézier racionales

- . Introducción
- . La parametrización racional estándar de la circunferencia
- . Definición
- . Efecto sobre la curva de Bézier, racional de un cambio en un peso
- . Curvas de Salkowski
- . Ejercicios

- . Definición y primeras propiedades
- . Propiedades de la superficies de Bézier
- . Derivadas parciales de una superficie de Bézier
- . El vector normal
- . El plano tangente a lo largo de la frontera
- . Superficies de Bézier racionales



## 5. Superficies de Bézier

- . Definición y primeras propiedades
- . Propiedades de la superficies de Bézier
- . Derivadas parciales de una superficie de Bézier
- . Las superficies de Richmond y de Henneberg
- . Ejercicios

## 6. Dos aplicaciones al diseño de curvas

- . Triedros móviles asociados a una curva en el espació.
- . Triedro a lo largo de una curva que minimizan la rotación.
- . Ejercicios
- . Curvas polinòmicas de hodógrafo pitagórico. Definición.
- . Curvas polinòmicas de hodógrafo pitagórico. Construcción.
- . Curvas polinòmicas de hodógrafo pitagórico con triedro de Frenet asociado racional.
- . Ejercicios

## 7. Superficies de Bézier armónicas y biarmónicas

- . Superficies polinómicas armónicas: soluciones explícitas
- . Superficies de Bézier armónicas: soluciones explícitas
- . Grados pequeños
- . Superficies de Bézier bicuadráticas armónicas
- . Superficies de Bézier bicúbicas armónicas
- . Superficies polinómicas biarmónicas: soluciones explícitas
- . Superficies de Bézier biarmónicas: soluciones explícitas
- . Grados pequeños
- . Superficies de Bézier bicuadráticas biarmónicas
- . Superficies de Bézier bicúbicas biarmónicas
- . Ejercicios

## VOLUMEN DE TRABAJO (HORAS)

### ACTIVIDADES PRESENCIALES

Actividad	Horas
Teoría	30,00
<b>Total horas</b>	<b>30,00</b>

### ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

Actividad	Horas
Asistencia a otras actividades	0,00
Elaboración de trabajos individuales o en grupo	20,00



Estudio y trabajo autónomo	20,00
Preparación de clases	0,00
Preparación de actividades de evaluación	0,00
Resolución de casos prácticos	5,00
<b>Total horas</b>	<b>45,00</b>

## METODOLOGÍA DOCENTE

Clases magistrales y, simultáneamente, en línea en modalidad síncrona para estudiantes con dispensa de asistencia.

Clases en el laboratorio de informática.

## EVALUACIÓN

Entrega de trabajos y colecciones de ejercicios.

## BIBLIOGRAFÍA

- G. Farin, J. Hoschek and M.-S. Kim, eds. Handbook of Computer Aided Geometric Design, Ed. North-Holland Elsevier (2002)
- Rida T. Farouki, Pythagorean-Hodograph Curves. Algebra and Geometry inseparable, Springer, Berlin (2008).G. Farin,
- Gray, A., Modern Differential Geometry of Curves and Surfaces with Mathematica, Second edition, CRC Press (1998).