



# Curso Académico 2018-19

## GEOMETRÍA DIFERENCIAL DE CURVAS Y SUPERFICIES

### Ficha Docente

#### ASIGNATURA

**Nombre de asignatura (Código GeA):** GEOMETRÍA DIFERENCIAL DE CURVAS Y SUPERFICIES (800585)

**Créditos:** 7,5

**Créditos presenciales:** 3

**Créditos no presenciales:** 2,5

**Semestre:** 5

#### PLAN/ES DONDE SE IMPARTE

**Titulación:** GRADO EN MATEMÁTICAS

**Plan:** GRADO EN MATEMÁTICAS

**Curso:** 3 **Ciclo:** 1

**Carácter:** Obligatoria

**Duración/es:** Por determinar (no genera actas), Primer cuatrimestre (actas en Feb. y Jul.)

**Idioma/s en que se imparte:** Español

**Módulo/Materia:** CONTENIDOS INTERMEDIOS/GEOMETRÍA Y TOPOLOGÍA

#### PROFESOR COORDINADOR

Nombre	Departamento	Centro	Correo electrónico	Teléfono
CAMPOAMOR STURSBURG, OTTO-RUDWIG	Álgebra, Geometría y Topología	Facultad de Ciencias Matemáticas	rutwig@ucm.es	

#### PROFESORADO

Nombre	Departamento	Centro	Correo electrónico	Teléfono
CASTRILLON LOPEZ, MARCO	Álgebra, Geometría y Topología	Facultad de Ciencias Matemáticas	mcastrí@ucm.es	
CAMPOAMOR STURSBURG, OTTO-RUDWIG	Álgebra, Geometría y Topología	Facultad de Ciencias Matemáticas	rutwig@ucm.es	

#### SINOPSIS

##### BREVE DESCRIPTOR:

Se inicia al estudiante en la geometría diferencial de curvas y superficies en el plano y espacio euclideo tridimensional.

##### REQUISITOS:

- Análisis real en varias variables
- Geometría y álgebra lineal.
- Topología general

##### OBJETIVOS:

- Resolver el problema de clasificación geométrica de curvas por movimientos, usando el método de la referencia móvil de Frenet.
- Estudio geométrico local de las superficies en el espacio euclideo tridimensional.
- Destacar el concepto de propiedad geométrica intrínseca.

##### COMPETENCIAS:

###### Generales

- Estrategias para la resolución de problemas.
- Distinguir los problemas de los ejercicios.
- Aprender a respetar las reglas del rigor matemático tanto en el estudio de los aspectos teóricos, como en la formalización de las respuestas a ejercicios y problemas planteados.
- Desarrollar la capacidad de autocrítica, reconociendo aquellos aspectos que necesitan mayor nivel de comprensión para avanzar en el propio proceso de aprendizaje

###### Transversales:



# Curso Académico 2018-19

## GEOMETRÍA DIFERENCIAL DE CURVAS Y SUPERFICIES

### Ficha Docente

#### Específicas:

- Aprender la diferencia entre curva parametrizada y curva.
- Destreza en el cálculo de curvaturas.
- Entender porqué las curvaturas determinan un sistema completo de invariantes para la clasificación de curvas por congruencia.
- Comprender el concepto de superficie y relacionar las distintas definiciones equivalentes.
- Aprender la diferencia entre superficie parametrizada y superficie.
- Saber usar coordenadas locales para resolver problemas geométricos.
- Distinguir entre lo que depende y lo que no depende del sistema de coordenadas utilizado.
- Distinguir entre geometría local y global.
- Distinguir las propiedades intrínsecas de las que no lo son, y apreciar el significado del teorema egregio de Gauss.
- Destreza en el cálculo de formas fundamentales, curvaturas etc.

#### Otras:

#### CONTENIDOS TEMÁTICOS:

1) Teoría local de curvas en el plano y el espacio euclídeo.

Curvas planas. Definiciones básicas. Curvas regulares. Cambio de parámetro. Parametrización por longitud de arco. Triedro de Frenet: Curvatura. Curvas congruentes. Teorema fundamental de congruencia. Centro de curvatura Evolutas y evolventes. Curvas en el espacio. Triedro de Frenet. Fórmulas de Frenet: Curvatura y Torsión. Teorema fundamental de congruencia.

2) Teoría local de superficies.

Superficies regulares. Representación local paramétrica e implícita. Cambios de coordenadas. El plano tangente en un punto. Primera forma fundamental. Cálculo integral en recintos pequeños. Funciones diferenciables entre superficies. Diferencial de una función. Curvatura normal: Teorema de Meusnier. Segunda forma fundamental. Aplicación de Gauss-Weingarten. Curvaturas y direcciones principales. Líneas de curvatura. Curvatura de Gauss. Indicatriz de Dupin. Direcciones asintóticas. Líneas asintóticas. Curvatura geodésica. Definición extrínseca de geodésica.

3) Geometría intrínseca local de superficies.

Isometrías. Superficies homeomorfas, difeomorfas, isométricas y congruentes. Carácter intrínseco. Símbolos de Christoffel. Ecuaciones diferenciales de las geodésicas: Carácter intrínseco. Teorema Egregium de Gauss. Ecuaciones de compatibilidad. Derivación intrínseca de campos tangentes a la superficie a lo largo de curvas. Derivación general intrínseca. Transporte paralelo. Carácter intrínseco de la curvatura geodésica. Sistemas especiales de coordenadas.

4) Geometría global de superficies.

Enunciado del Teorema fundamental de congruencia. Teorema de Gauss para triángulos geodésicos pequeños. Enunciado del Teorema de Gauss-Bonnet.

#### ACTIVIDADES DOCENTES:

##### Clases teóricas:

Tres sesiones académicas teóricas semanales

##### Seminarios:

##### Clases prácticas:

A medida que se vaya desarrollando el temario, se entregarán listas de problemas. Habrá dos sesiones académicas semanales de problemas, una de ellas se dedicará a la resolución de algunos de los problemas planteados, la otra tendrá carácter de seminario y en ella los alumnos, además de poder plantear cuantas dudas deseen, podrán salir a resolver los problemas.

##### Trabajos de campo:

##### Prácticas clínicas:

##### Laboratorios:

##### Exposiciones:

##### Presentaciones:

##### Otras actividades:

##### TOTAL:

##### EVALUACIÓN:

Habrà un examen final obligatorio y evaluación continua voluntaria, que se realizará mediante alguno de los procedimientos siguientes: Resolución de problemas, exposiciones, participación activa en las clases o pruebas de control, según criterio del profesor.

La calificación de la evaluación continua constituirá, al menos, el 10% de la nota final para aquellos alumnos que deseen someterse a la misma.



# Curso Académico 2018-19

## GEOMETRÍA DIFERENCIAL DE CURVAS Y SUPERFICIES

### Ficha Docente

#### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:**

Manfredo P. Do Carmo Geometría Diferencial de Curvas y Superficies. Alianza Universidad Textos (1990).

Noel J. Hicks. Notes on Differential Geometry. van Nostrand & Reinold (1965)

Erwin Kreyszig. Differential Geometry. Dover Publications Inc. (2003)

#### **OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE**

Los alumnos dispondrán de material docente en el Campus Virtual y páginas personales del profesorado.