



Asignatura: GEOMETRÍA DE CURVAS Y SUPERFICIES  
Código: 16445  
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS  
Titulación: GRADO EN MATEMÁTICAS  
Curso Académico: 2017-2018  
Tipo: OBLIGATORIA  
Nº de Créditos: 9 ECTS

## 1. ASIGNATURA / COURSE TITLE

GEOMETRÍA DE CURVAS Y SUPERFICIES

### 1.1. Código / Course number

16445

### 1.2. Materia/ Content area

Topología y Geometría Diferencial

### 1.3. Tipo / Course type

OBLIGATORIA

### 1.4. Nivel / Course level

Grado / Bachelor (first cycle)

### 1.5. Curso / Year

2º

### 1.6. Semestre / Semester

2º

### 1.7. Idioma / Language

Español. Se emplea también Inglés en material docente / In addition to Spanish, English is also extensively used in teaching material

### 1.8. Requisitos previos / Prerequisites

Se recomienda haber cursado previamente las asignaturas Álgebra Lineal. Álgebra y Geometría, Cálculo I, Cálculo II de primer curso, y las asignaturas Análisis Matemático, Ecuaciones Diferenciales del primer semestre de segundo curso.



Asignatura: GEOMETRÍA DE CURVAS Y SUPERFICIES  
Código: 16445  
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS  
Titulación: GRADO EN MATEMÁTICAS  
Curso Académico: 2017-2018  
Tipo: OBLIGATORIA  
Nº de Créditos: 9 ECTS

## 1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales/ **Minimun attendance requirement**

La asistencia es muy recomendable/ **Attendance is highly advisable**

## 1.10. Datos del equipo docente / **Faculty data**

**Coordinador:**

**M<sup>a</sup> Victoria Melián.**

Módulo 08, Despacho 207-A / **Module 08, Office 207-A**

Teléfono 91 497 7066 / **Phone: 91 497 7066**

e-mail: [mavi.melian@uam.es](mailto:mavi.melian@uam.es)

<http://www.uam.es/mavi.melian>

Horario de atención: a discreción, con cita previa.

/ **Office hours: by appointment.**

El resto del profesorado implicado en la asignatura puede consultarse en la página web del título:

<http://www.uam.es/ss/Satellite/Ciencias/es/1242671471248/listadoCombo/Profesorado.htm>

## 1.11. Objetivos del curso / **Course objectives**

- 1 Comprender los aspectos geométricos de la teoría de curvas y superficies.
- 2 Realizar los cálculos necesarios para el estudio de estos objetos.
- 3 Reconocer la naturaleza de los puntos de una curva y de una superficie del espacio.
- 4 Estudio de curvas en superficies.
- 5 Distinción entre geometría extrínseca y geometría intrínseca.
- 6 Distinción entre propiedades locales y globales.

Los Resultados del Aprendizaje evaluables que el alumno habrá alcanzado al superar esta asignatura son:



Asignatura: GEOMETRÍA DE CURVAS Y SUPERFICIES  
Código: 16445  
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS  
Titulación: GRADO EN MATEMÁTICAS  
Curso Académico: 2017-2018  
Tipo: OBLIGATORIA  
Nº de Créditos: 9 ECTS

R10.1-- Conocerá las definiciones e instrumentos analíticos necesarios para el estudio local de curvas y superficies.

R10.2-- Conocerá los principales teoremas de la teoría local de curvas y superficies, y será capaz de utilizarlos para resolver cuestiones geométricas.

R10.3-- Conocerá la distinción entre conceptos locales y globales, así como entre lo intrínseco y lo extrínseco.

R10.4-- Será capaz de utilizar el cálculo diferencial en la resolución de problemas geométricos.

R10.5-- Conocerá y sabrá utilizar los conceptos de compacidad y conexión.

Estos Resultados del Aprendizaje contribuyen a la adquisición de las siguientes Competencias Generales y Específicas del título:

COMPETENCIAS GENERALES	
G1	Conocer los conceptos, métodos y resultados más relevantes de las diferentes ramas de las matemáticas.
G2	Aplicar tanto los conocimientos como la capacidad de análisis y de abstracción adquiridos en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales.
G3	Recabar e interpretar datos, información o resultados relevantes en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de herramientas matemáticas. Obtener conclusiones y exponerlas razonadamente.
G7	Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	
E1	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.
E2	Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.
E3	Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
E4	Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.
E5	Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.
E6	Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otros, planificando su resolución en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.



Asignatura: GEOMETRÍA DE CURVAS Y SUPERFICIES  
Código: 16445  
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS  
Titulación: GRADO EN MATEMÁTICAS  
Curso Académico: 2017-2018  
Tipo: OBLIGATORIA  
Nº de Créditos: 9 ECTS

--	--

## 1.12. Contenidos del programa / **Course contents**

### **BLOQUE I: CURVAS EN EL PLANO Y EN EL ESPACIO.**

Parametrizaciones. Longitud de arco. Triedro de Frenet. Curvatura y torsión, y su invariancia por movimientos del espacio. Teorema fundamental de reconstrucción de la curva.

### **BLOQUE II: SUPERFICIES.**

Superficies parametrizadas y superficies regulares, parametrizaciones. Funciones diferenciables en superficies. El espacio tangente, la diferencial de una función. Álgebra lineal del plano tangente y campos en una superficie.

### **BLOQUE III: 1ª FORMA FUNDAMENTAL**

Definición y ejemplos. Longitudes, ángulos y áreas. Parametrizaciones especiales. Isometrías. Aplicaciones conformes, parametrizaciones conformes. Enunciado de teoremas de inmersión y no inmersión isométrica.

### **BLOQUE IV: 2ª FORMA FUNDAMENTAL Y CURVAS EN SUPERFICIES.**

Aplicación de Gauss. Curvatura normal de curvas en una superficie, teorema de Meusnier y segunda forma fundamental. Clasificación de los puntos de una superficie: elípticos, hiperbólicos, parabólicos, planos. Direcciones principales y asintóticas, líneas de curvatura y líneas asintóticas. Conservación de los elementos geométricos extrínsecos por movimientos del espacio. Puntos umbilicales: aislados, formando una curva, formando un área. Puntos parabólicos: aislados, formando una curva, formando un área.

### **BLOQUE V: GEOMETRÍA INTRÍNSECA Y GLOBAL.**

Cálculo general de variaciones. Métricas de Riemann y curvatura geodésica. Ecuaciones de geodésicas. Coordenadas de Fermi y curvas de longitud mínima. Ángulos de un triángulo geodésico pequeño,



Asignatura: GEOMETRÍA DE CURVAS Y SUPERFICIES  
Código: 16445  
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS  
Titulación: GRADO EN MATEMÁTICAS  
Curso Académico: 2017-2018  
Tipo: OBLIGATORIA  
Nº de Créditos: 9 ECTS

curvatura de Gauss y longitud de circunferencias pequeñas, Conservación de los elementos geométricos intrínsecos por isometrías. Fórmula extrínseca de la curvatura de Gauss y Teorema Egregio de Gauss. Teorema de Minding.

### 1.13. Referencias de consulta / **Course bibliography**

- 1 M. P. DoCarmo: *Geometría de Curvas y Superficies*. Alianza Universidad Textos, 1990.
- 2 S. Montiel, A. Ros : *Curvas y Superficies*. Proyecto Sur Ediciones, 1996.
- 3 W. Kühnel: *Differential Geometry: Curves – Surfaces- Manifolds*. AMS 2006.

### 2. Métodos Docentes / **Teaching methodology**

Esta asignatura se organiza mediante clases presenciales de teoría y prácticas. Las clases de aula se basan en la presentación de los contenidos teóricos, la discusión de ejemplos y la resolución de ejercicios prácticos. Durante las clases se desarrollan los conceptos y técnicas más importantes, que se aplican a la resolución de ejercicios y problemas.

En las clases prácticas se resuelven problemas.

### 3. Tiempo de trabajo del estudiante / **Student workload**

Actividad	Tiempo estimado en horas (ECTS)
Clases teóricas	43 (1'72)
Clases prácticas de aula	13 (0,52)
Laboratorio de informática	6 (0'24)
Trabajo del estudiante	
Resolución de ejercicios y casos prácticos para entregar	60 (2'4)
Estudio	100 (4)
Evaluación (examen)*	3 (0,12)
TOTAL	225 h (9 ECTS)



Asignatura: GEOMETRÍA DE CURVAS Y SUPERFICIES  
Código: 16445  
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS  
Titulación: GRADO EN MATEMÁTICAS  
Curso Académico: 2017-2018  
Tipo: OBLIGATORIA  
Nº de Créditos: 9 ECTS

\* El resto de actividades evaluadas forman parte de las prácticas y/o se basan en los ejercicios resueltos entregados

#### 4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / Evaluation procedures and weight of components in the final grade

##### Coordinación de las actividades formativas y del sistemas de evaluación entre los distintos grupos

Cada asignatura tiene designado un coordinador. Los estudiantes de todos los grupos realizarán actividades formativas similares y el sistema de evaluación será común para todos ellos.

##### Sistema de evaluación

A lo largo del semestre se realizarán 2 o 3 controles de aprendizaje en el horario de clase. El profesor anunciará las fechas con suficiente antelación.

Se realizará un examen final ordinario y otro extraordinario, cuyas fechas y aulas pueden consultarse en la web de la Facultad de Ciencias:

[http://www.uam.es/ss/Satellite/Ciencias/es/1234888218730/contenidoFinal/Estudios\\_de\\_Grado.htm](http://www.uam.es/ss/Satellite/Ciencias/es/1234888218730/contenidoFinal/Estudios_de_Grado.htm)

Evaluación continua: la calificación final de la asignatura se determinará a partir de un promedio entre las calificaciones obtenidas en los controles intermedios y la calificación del examen final. El peso correspondiente a la nota del examen final será un máximo del 70%, y el valor concreto se especificará al inicio del curso. Adicionalmente el profesor podrá tener en cuenta otras actividades (entrega de ejercicios, trabajos, prácticas, etc.)

En el proceso de evaluación continua, se establecerá algún sistema que permita que aquellos alumnos que obtengan bajas calificaciones en alguna de las pruebas intermedias puedan mejorarlas a lo largo del curso. Una posible opción consiste en considerar que el examen final sirve para volver a evaluar los contenidos previos, tomando como calificación final el máximo entre el promedio obtenido por la evaluación continua y la calificación obtenida en el examen final. En todos los casos, el coordinador de la asignatura precisará la fórmula concreta de evaluación y los profesores informarán de ello en cada grupo al inicio del curso.

El estudiante que haya participado en menos de un 50% de las actividades de evaluación continua y no se presente al examen final, será calificado como "No evaluado".



Asignatura: GEOMETRÍA DE CURVAS Y SUPERFICIES  
Código: 16445  
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS  
Titulación: GRADO EN MATEMÁTICAS  
Curso Académico: 2017-2018  
Tipo: OBLIGATORIA  
Nº de Créditos: 9 ECTS

En su caso, la calificación correspondiente a la convocatoria extraordinaria será la nota obtenida en la prueba específica realizada en la fecha marcada por el calendario académico.

Las calificaciones, de acuerdo con la legislación vigente, se realizan en una escala numérica de 0-10, con un decimal.

## 5. Cronograma\* / Course calendar

Semana	Contenido	Horas presenciales	Horas no presenciales del estudiante
1	Tema 1	4+2	6
2	Tema 1	4+2	6
3	Tema 2	4+2	6
4	Tema 2	4+2	6
5	Tema 3	4+2	6
6	Tema 3	4+2	6
7	Tema 3	4+2	6
8	Tema 4	4+2	6
9	Tema 4	4+2	6
10	Tema 4	4+2	6
11	Tema 5	4+2	6
12	Tema 5	4+2	6
13	Tema 6	4+2	6
14	Tema 6	4+2	6

\*Este cronograma tiene carácter orientativo.