

Datos básicos de la asignatura

Titulación:	Grado en Matemáticas
Año plan de estudio:	2009
Curso implantación:	2009-10
Centro responsable:	Facultad de Matemáticas
Nombre asignatura:	Geometría Aplicada
Código asignatura:	1710040
Tipología:	OPTATIVA
Curso:	4
Periodo impartición:	Primer cuatrimestre
Créditos ECTS:	6
Horas totales:	150
Área/s:	Geometría y Topología
Departamento/s:	Geometría y Topología

Coordinador de la asignatura

FERNANDEZ TERNERO, DESAMPARADOS

Profesorado (puede sufrir modificaciones a lo largo del curso por necesidades organizativas del Departamento)

Profesorado del grupo de actividad principal

FERNANDEZ TERNERO, DESAMPARADOS

MARQUEZ GARCIA, CARMEN

Profesorado del grupo de actividad principal

BENJUMEA ACEVEDO, JUAN CARLOS

Objetivos y resultados del aprendizaje

OBJETIVOS:

El objetivo fundamental de la asignatura Geometría Aplicada es proporcionar al estudiante una formación avanzada en Geometría como disciplina científica, orientada a la preparación para el ejercicio de actividades de carácter profesional, con capacidad para aplicar las destrezas adquiridas en distintos ámbitos, que incluyen tanto la docencia y la investigación, como sus aplicaciones

De manera específica se pretende:

- Conocer la naturaleza, métodos y fines de distintos tipos de Geometrías (Geometría Diferencial, Geometría Computacional, Modelado Geométrico) junto con cierta perspectiva histórica de su desarrollo. En particular, las competencias que el estudiante adquiere con esta asignatura se concretan en las siguientes:

* Conocer y manejar el concepto de isometría entre superficies, así como el de rigidez, distinguiéndolo del anterior.

* Saber utilizar herramientas geométricas para la cartografía.

* Saber utilizar programas de cálculo simbólico para visualizar curvas y superficies.

* Plantear problemas de geometría computacional y utilizar técnicas eficientes para su resolución.

* Conocer algunas técnicas de simulación geométrica y aplicaciones elementales para el diseño de superficies.

- Reconocer la presencia de la Geometría subyacente en la Naturaleza, en la Ciencia, en la Tecnología y en el Arte. Reconocer a la Geometría como parte integrante de la Educación y la Cultura.

- Desarrollar las capacidades analíticas y de abstracción, la intuición y el pensamiento lógico y riguroso a través del estudio de la Geometría.

- Capacitar para la utilización de los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales.

- Preparar para posteriores estudios especializados, tanto en una disciplina matemática como en cualquiera de las ciencias que requieran buenos fundamentos geométricos.

RESULTADOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y APRENDIZAJE QUE APARECEN EN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO UNIVERSITARIO OFICIAL DEL GRADO EN MATEMÁTICAS POR LA UNIVERSIDAD DE SEVILLA, V02, APROBADA POR CONSEJO DE GOBIERNO EL 23/03/2022

C02: Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de las Matemáticas.

HD01: Aplicar los conocimientos básicos y matemáticos de cada módulo a su trabajo y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de las Matemáticas y ámbitos en que se aplican directamente.

HD02: Reunir e interpretar datos relevantes (normalmente de carácter matemático) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas de índole científica (principalmente).

HD03: Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Ser capaz de enunciar proposiciones, construir demostraciones y transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.

HD04: Ser capaz de asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos y de utilizar este objeto en diferentes contextos.

HD05: Saber abstraer las propiedades estructurales de objetos matemáticos, distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.

HD06: Resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y las restricciones de tiempo y recursos.

HD07: Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.

HD08: Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico o simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.

HD10: Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.

HD12: Transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público especializado como no especializado.

COM02: Empezar estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Contenidos o bloques temáticos

- * Isometría y rigidez: Aplicaciones a la cartografía.
- * Geometría y Topología asistida por ordenador.
- * Geometría Computacional.
- * Modelado Geométrico.

Relación detallada y ordenación temporal de los contenidos

BLOQUE 1: Aplicaciones diferenciables entre superficies. Isometría y rigidez: aplicaciones a la cartografía.

Contenidos:

- Visualización, estudio y construcción de curvas y superficies mediante software matemático.

- Aplicaciones entre superficies. Isometrías.

- Rigidez de la esfera.

- Cartografía.

Metodología: Teórico-Práctica.

BLOQUE 2: Geometría Computacional.

Contenidos:

- Introducción a la Geometría Computacional.
- Herramientas algorítmicas.
- Cierre convexo de una nube de puntos.
- Diámetro de un polígono convexo.
- Problemas de proximidad.

Metodología: Teórico-Práctica.

BLOQUE 3: Modelado Geométrico.

Contenidos:

- Introducción al Modelado Geométrico.
- Modelado en 2D: Interpolación, curvas de Bézier.
- Modelado en 3D: Interpolación, superficies de Bézier.

Metodología: Teórico-Práctica.

La ordenación temporal (día a día) se puede consultar en los cronogramas detallados de cada grupo.

Actividades formativas y horas lectivas

Actividad	Horas
B Clases Teórico/ Prácticas	30
G Prácticas de Informática	30

Idioma de impartición del grupo

Sistemas y criterios de evaluación y calificación

Del volumen de trabajo total del alumno en una asignatura, una gran parte corresponde al trabajo individual o en grupo que el alumno ha de realizar sin la presencia del profesor. En estas horas de trabajo se incluye la preparación de las clases, el estudio, ampliación y síntesis de información recibida, la resolución de ejercicios, la elaboración y redacción de trabajos, la escritura, verificación y comprobación de programas informáticos, la preparación y ensayo de exposiciones, la preparación de exámenes.

El rendimiento del alumno en la materia cursada depende, entre otros, de la combinación de dos factores: el esfuerzo realizado y la capacidad del propio alumno. La forma en que lo evaluamos condiciona el método de aprendizaje e influye en el aprendizaje mismo. El proceso de aprendizaje puede contribuir de forma decisiva a estimular al alumno a seguir el proceso y a involucrarse más en su propia formación. En este sentido, se puede contemplar un criterio general de evaluación para todas las asignaturas que cuente con dos instrumentos: la evaluación continua y el examen y/o prueba final. En cualquier caso, se ha de respetar lo contemplado en el Estatuto de la Universidad de Sevilla al respecto: "los sistemas de evaluación contemplarán la posibilidad de aprobar una asignatura por curso de manera previa a la prueba final, caso de que la hubiere".

La evaluación debe servir para verificar que el alumno ha asimilado los conocimientos básicos que se le han transmitido y adquirido las competencias generales del título. En este sentido, en el Grado en Matemáticas, el examen escrito es una herramienta eficaz. Pero la evaluación también debe ser el instrumento de comprobación de que el estudiante ha adquirido las competencias prácticas del título. Por ello, es recomendable que, además del examen escrito o como alternativa al mismo, se utilicen métodos de evaluación distintos (exposiciones orales preparadas de antemano, explicaciones cortas realizadas por los alumnos en clase, manejo práctico de bibliografía, uso de ordenador, trabajo en equipo, etc.) que permitan valorar si el alumno ha adquirido las competencias previstas.

En consecuencia, el criterio general deja la puerta abierta para que el profesor pueda desarrollar el esquema de evaluación continua que estime adecuado a los contenidos, a las competencias y los resultados del aprendizaje previstos. Dicho esquema deberá estar explicitado detalladamente en la programación docente y hecho público con antelación al inicio de la actividad docente. Dicho criterio general se explicita como sigue:

La evaluación constará de procedimientos que permitan la evaluación continua y un examen final. La evaluación continua se realizará a través de pruebas escritas, trabajos personales (individuales y/o grupales), resolución de prácticas informáticas, participación

en las actividades presenciales u otros medios explicitados en la programación previa de la asignatura. Los profesores fijarán en la guía docente anual el sistema de ponderación de cada una de las actividades contempladas en la misma, respetando lo contemplado en el Estatuto de la Universidad de Sevilla: "los sistemas de evaluación contemplarán la posibilidad de aprobar una asignatura por curso de manera previa a la prueba final, caso de que la hubiere".

En resumen, el sistema de evaluación podrá basarse en las siguientes técnicas:

- ¿ Exámenes de carácter teórico y/o práctico.
- ¿ Prácticas informáticas.
- ¿ Trabajos desarrollados durante el curso.
- ¿ Exposiciones de ejercicios, temas y trabajos.
- ¿ Pruebas escritas desarrolladas durante el curso.

Metodología de enseñanza-aprendizaje

Clases teóricas

- Se expondrá el contenido teórico de los temas a través de clases presenciales, siguiendo libros de texto de referencia y/o documentación previamente facilitada al estudiante, que servirán para fijar los conocimientos y contenidos ligados a las competencias previstas. Se utilizará tanto la pizarra como el vídeo-proyector. Se procurará una fuerte implicación del estudiante en el desarrollo de estas clases.
- Las clases prácticas de resolución de problemas y/o estudio de casos prácticos permitirán la aplicación de las definiciones, propiedades y teoremas expuestos en las clases teóricas, utilizando cuando sea conveniente medios informáticos, de modo que los estudiantes alcancen las competencias previstas.
- La resolución de problemas por parte del estudiante, bien de forma individual o en grupo, será presentada por escrito o de forma oral ante la clase o grupo. Además, los estudiantes expondrán ante el grupo el resultado de aquellos trabajos que hubieran sido propuestos por los profesores, bien presencialmente en el aula o a través de la plataforma de Enseñanza Virtual. Esto promoverá que comiencen a alcanzar por sí mismos las competencias de la asignatura.

- Por otra parte, los estudiantes tendrán que desarrollar un trabajo personal de estudio y asimilación de la teoría, resolución de problemas propuestos y preparación de los trabajos propuestos, para alcanzar las competencias previstas.

Prácticas informáticas

- Las prácticas informáticas se dedicarán a la resolución de problemas y/o estudio de casos prácticos que permitirán la aplicación de las definiciones, propiedades y teoremas expuestos en las clases teóricas, así como a la exposición de algunos temas complementarios. Para ello se utilizará el adecuado software matemático en los Laboratorios de Informática.
- El estudiante deberá participar de manera muy activa en estas sesiones, trabajando las prácticas propuestas por los profesores, bien de forma individual o en grupo, y exponiendo los resultados obtenidos. Esto promoverá que comiencen a alcanzar por sí mismos las competencias de la asignatura.

Horarios del grupo del proyecto docente

<https://matematicas.us.es/index.php/informacion-academica/horarios>

Calendario de exámenes

<https://matematicas.us.es/index.php/informacion-academica/examenes>

Tribunales específicos de evaluación y apelación

Presidente: ANTONIO RAFAEL QUINTERO TOSCANO

Vocal: MANUEL ENRIQUE CARDENAS ESCUDERO

Secretario: MARIA TRINIDAD VILLAR LIÑAN

Suplente 1: ALFONSO CARRIAZO RUBIO

Suplente 2: DESAMPARADOS FERNANDEZ TERNERO

Suplente 3: PABLO SEBASTIAN ALEGRE RUEDA

Sistemas y criterios de evaluación y calificación del grupo

Criterio de calificación

La evaluación de la asignatura se efectuará mediante la celebración de un examen final calificado sobre 10 puntos. Dicho examen constará de dos partes:

- Resolución por escrito de ejercicios teórico-prácticos (5 puntos).
- Realización de prácticas de informática (5 puntos).

Para superar el examen será necesario alcanzar un mínimo de 2.5 puntos en la primera parte y de 2 puntos en la segunda, con una suma igual o superior a 5 puntos.

De manera alternativa y voluntaria se propondrá a los estudiantes el siguiente sistema de evaluación previa al examen final:

- Prueba 1: Realización de una prueba teórico-práctica sobre el contenido del Bloque 1 de la asignatura. Tendrá un valor de 2 puntos. Dicha prueba se realizará a mediados del periodo lectivo, tal y como se indica al final de este apartado.

- Prueba 2: Realización de una prueba teórico-práctica sobre los contenidos de los Bloques 2 y 3 de la asignatura. Tendrá un valor de 3 puntos. Dicha prueba se realizará al final del periodo lectivo, tal y como se indica al final de este apartado.

- Prueba 3: Resolución de 3 ejercicios propuestos por los profesores en algunas sesiones de prácticas de informática. Se realizarán al final de las sesiones correspondientes y el valor total será de 5 puntos.

Para superar esta evaluación alternativa, será necesario alcanzar un mínimo de 1 punto en la Prueba 1, 1.5 puntos en la Prueba 2 y 2 puntos en la Prueba 3, con una suma igual o superior a 5 puntos.

Por otra parte, se propondrá a los estudiantes, de manera voluntaria, la resolución de problemas, que deberán ser expuestos en clase, o de un trabajo, cuya calificación (hasta un máximo de 0.5 puntos por problema o trabajo) se sumará a las de las pruebas o a la del examen final, siendo tomada en cuenta para alcanzar los 5 puntos requeridos para aprobar la asignatura, una vez superados los mínimos expuestos anteriormente.

Dado que, según la normativa vigente, la nota final no podrá exceder de 10 puntos, las cantidades señaladas anteriormente se sumarían hasta alcanzar los 10 puntos globales.

Fechas de exámenes aprobadas por la Junta de Centro de la Facultad de Matemáticas:

Octubre 2025: 15/10/2025

Primera Convocatoria - Enero 2026: 14/01/2026

Segunda Convocatoria - Julio 2026: 30/06/2026

Fechas de las pruebas correspondientes a la evaluación alternativa:

Grupo 1

Prueba 1: 16/10/2025

Prueba 2: 18/12/2025

Grupo 2

Prueba 1: 16/10/2025

Prueba 2: 16/12/2025

Grupos 1 y 2

Prueba 3: Véase el Cronograma de la asignatura.

Bibliografía recomendada

Bibliografía General

Geometría Diferencial de Curvas y Superficies

Autores: M. P. do Carmo

Edición: 1990

Publicación: Alianza Editorial

ISBN: 84-206-8135-0

Geometría Diferencial de Curvas y Superficies con Mathematica

Autores: L. Cordero, M. Fernández, A. Gray

Edición: 1995

Publicación: Addison-Wesley Iberoamericana

ISBN: 0-201-65364-8

Portraits of the Earth: A Mathematician Looks at Maps

Autores: T. G. Feeman

Edición: 2002

Publicación: AMS

ISBN: 0-82183255-7

Un curso de geometría diferencial: teoría, problemas, soluciones y prácticas con ordenador

Autores: M. de los A. Hernández Cifre, J. A. Pastor González

Edición: 2019

Publicación: Editorial CSIC

ISBN: 84-00-10545-1

Geometry from a Differentiable Viewpoint

Autores: J. McCleary

Edición: 1994

Publicación: Cambridge Univ. Press

ISBN: 978-0-521-11607-7

Elements of Differential Geometry

Autores: R S. Millman, G. D. Parker

Edición: 1997

Publicación: Prentice-Hall

ISBN: 0-13-264143-7

Geometry of Curves and Surfaces with Maple

Autores: V. Rovenski

Edición: 1999

Publicación: Birkhäuser

ISBN: 978-1-4612-2128-9

Computational Geometry: Algorithms and Applications

Autores: M. de Berg, O Cheong, M. van Kreveld, M. Overmars

Edición: 2008

Publicación: Springer-Verlag

ISBN: 3-540-65620-0

Computational Geometry: An Introduction

Autores: F. P. Preparata, M. I. Shamos

Edición: 1985

Publicación: Springer-Verlag

ISBN: 0-387-96131-3

Curvas y Superficies para Modelado Geométrico

Autores: J. M. Cordero, J. Cortés

Edición: 2002

Publicación: Ra-Ma

ISBN: 84-7897-511-4

Curves and Surfaces for Computer Aided Geometric Design: A Practical Guide

Autores: G. Farin

Edición: 1988

Publicación: Academic Press

ISBN: 0-12-249050-9

Pythagorean-Hodograph Curves: Algebra and Geometry Inseparable

Autores: R. D. Farouki

Edición: 2008

Publicación: Springer

ISBN: 978-3-540-73397-3

Información Adicional

Página de la asignatura en la plataforma de Enseñanza Virtual de la Universidad de Sevilla.