



Datos básicos de la asignatura

Titulación: Máster Universitario en Matemáticas

Año plan de estudio: 2015

Curso implantación: 2015-16

Centro responsable: Facultad de Matemáticas

Nombre asignatura: Modelado y Simulación Topológica

Código asignatura: 51620023

Tipología: OPTATIVA

Curso: 1

Periodo impartición: Segundo cuatrimestre

Créditos ECTS: 3

Horas totales: 75

Área/s: Geometría y Topología
Matemática Aplicada

Departamento/s: Geometría y Topología
Matemática Aplicada I

Coordinador de la asignatura

JIMENEZ RODRIGUEZ, MARIA JOSE

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

Profesorado del grupo de actividad principal

JIMENEZ RODRIGUEZ, MARIA JOSE

VILCHES ALARCON, JOSE ANTONIO

Objetivos y resultados del aprendizaje

OBJETIVOS:

Proporcionar los contenidos necesarios para que el alumno adquiera, entre otras, las siguientes capacidades y destrezas:

-Comprensión de conceptos avanzados de modelado y simulación topológica, algoritmos y aplicaciones.

- Capacidad para modelar problemas de la vida real utilizando técnicas de modelado y simulación topológica.
- Capacidad para analizar la complejidad de algoritmos destinados a resolver problemas de modelado y simulación topológica.
- Capacidad para adaptar estructuras de datos a la resolución de problemas en modelado y simulación topológica.

Todo ello con el objetivo principal de iniciar al alumno en investigación dentro del área de la Topología Computacional, con especial énfasis en las aplicaciones al modelado y la simulación.

COMPETENCIAS:

Competencias específicas:

CE.01, CE.03, CE.04, CE.05 CE.06, CE.07

Competencias genéricas:

CT.02, CT.03, CG.02, CG.03, CG.04, CG.05

Contenidos o bloques temáticos

- Introducción a la Topología Computacional.
- Dato topológico: representación, análisis y procesamiento.
- Topología Computacional aplicada al modelado y simulación.

Relación detallada y ordenación temporal de los contenidos

El contenido se repartirá en dos bloques:

Bloque 1.- Introducción a la Topología Computacional. Homología Persistente. Teoría de Morse discreta.

Bloque 2.- Teoría de espacio-escala topológico. Análisis Topológico de Datos.

Actividades formativas y horas lectivas

Actividad	Horas
B Clases Teórico/ Prácticas	22,5

Idioma de impartición del grupo

ESPAÑOL

Sistemas y criterios de evaluación y calificación

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), 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:

1. Participación activa en clase y, en su caso, en otras actividades que garanticen una evaluación objetiva del grado de consecución de los objetivos del aprendizaje.
2. Trabajos presentados y académicamente dirigidos, teóricos o prácticos, sobre el contenido de la asignatura.
3. Realización de distintos tipos de prácticas.
4. Pruebas periódicas, exámenes finales (orales y/o escritos).

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. A su vez, 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 (en las aulas de informática preparadas para ello), de modo que los estudiantes alcancen las competencias previstas.

Los profesores podrán proponer a los estudiantes la realización de trabajos personales (individuales y/o en grupo), para cuya realización tendrán el apoyo del profesor en seminarios y/o tutorías, de forma que los estudiantes puedan compartir con sus compañeros y con el profesor las dudas que encuentren, obtener solución a las mismas y comenzar a alcanzar por sí mismos las competencias del módulo.

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.

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: ALFONSO CARRIAZO RUBIO

Vocal: JOSE ANDRES ARMARIO SAMPALO

Secretario: CARMEN MARQUEZ GARCIA

Suplente 1: MARIA TRINIDAD VILLAR LIÑAN

Suplente 2: RAUL MANUEL FALCON GANFORNINA

Suplente 3: MARIA DOLORES FRAU GARCIA

Sistemas y criterios de evaluación y calificación del grupo

Sistemas de evaluación

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), 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:

1. Participación activa en clase y, en su caso, en otras actividades que garanticen una evaluación objetiva del grado de consecución de los objetivos del aprendizaje.
2. Trabajos presentados y académicamente dirigidos, teóricos o prácticos, sobre el contenido de la asignatura.
3. Realización de distintos tipos de prácticas.
4. Pruebas periódicas, exámenes finales (orales y/o escritos).

Criterio de calificación

La evaluación en primera convocatoria se realizará teniendo en cuenta las distintas calificaciones obtenidas en:

- la realización de una prueba escrita al final del primer bloque, que repercutirá en un 50% de la calificación final, y
- la realización de trabajos relacionados con los contenidos del segundo bloque, que repercutirá en un 50% de la calificación final.

Para superar la asignatura será necesario alcanzar un mínimo de 4

puntos sobre 10, tanto en la prueba escrita como en cada uno de los trabajos, y una calificación final igual o superior a 5 puntos.

La segunda convocatoria se evaluará mediante examen escrito en la fecha oficial.

Bibliografía recomendada

Bibliografía General

Computational Topology: An Introduction.

Autores: Edelsbrunner, H.; Harer, J.

Edición: 2010



Publicación: American Mathematical Society.

ISBN: 978-0-8218-4925-5

Computational Topology for Data Analysis.

Autores: Dey, T. K.; Wang, Y.

Edición: 2022

Publicación: Cambridge University Press

ISBN: 978-1-0090-9816-8

Elements of Algebraic Topology.

Autores: Munkres, James R. et al.

Edición: 2025

Publicación: Estados Unidos : CRC Press

ISBN:

An Invitation to Computational Homotopy.

Autores: Ellis, G.

Edición: 2019

Publicación: Oxford University Press

ISBN: 978-0-1988-3297-3

Discrete calculus: Applied analysis on graphs for computational science.

Autores: Grady, L. J.; Polimeni, J. R.

Edición: 2010

Publicación: Springer

ISBN: 978-1-84996-289-6

A Short Course in Computational Geometry and Topology.

Autores: Edelsbrunner, H.

Edición: 2014

Publicación: Springer

ISBN: 978-3-319-05957-2

Algebraic topology.

Autores: Hatcher, A.

Edición: 2019

Publicación: Cambridge University Press

ISBN: 978-0-5217-9160-1

Bibliografía Específica

Morse theory: smooth and discrete

Autores: K. Knudson

Edición: 2015

Publicación: World Scientific

ISBN: 978-9-8146-3096-2

The Structure and Stability of Persistence Modules

Autores: F. Chazal, V. de Silva, M. Glisse, S. Oudot



UNIVERSIDAD
DE SEVILLA

PROYECTO DOCENTE

Modelado y Simulación Topológica

Grupo de Clases Teórico-prácticas de Modelado y Simulación Topológica (1)

CURSO 2026-27

Edición: 2016

Publicación: Springer

ISBN: 978-3-319-42545-0

Discrete Morse theory

Autores: N. A. Scoville

Edición: 2019

Publicación: American Mathematical Society

ISBN: 978-1-4704-5298-8

Organized Collapse: An Introduction to Discrete Morse Theory

Autores: D. Kozlov

Edición: 2020

Publicación: American Mathematical Society

ISBN: 978-1-4704-5701-3

Información Adicional

Todas las referencias se encuentran disponibles en la Biblioteca de Matemáticas y/o disponibles en línea a través de FAMA, salvo el libro de G. Ellis.