



Guía docente

200172 - MMT - Modelos Matemáticos de la Tecnología

Última modificación: 01/06/2026

Unidad responsable: Facultad de Matemáticas y Estadística
Unidad que imparte: 749 - MAT - Departamento de Matemáticas.
981 - CRM - Centro de Investigación Matemática.
751 - DECA - Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.

Titulación: GRADO EN MATEMÁTICAS (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2026 **Créditos ECTS:** 9.0 **Idiomas:** Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: ANTONIO SUSIN SANCHEZ

Otros: Primer quadrimestre:
JEZABEL CURBELO HERNANDEZ - A
DANIEL PEREZ PALAU - A
ANTONIO SUSIN SANCHEZ - A

CAPACIDADES PREVIAS

Cálculo en una y varias variables, Álgebra lineal, Geometría, Ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales, Métodos Numéricos, Física, Modelos matemáticos de la Física.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

5. CE-1. Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.
6. CE-2. 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.
7. CE-3. Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.
8. CE-4. Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.

Genéricas:

1. CB-1. Demostrar poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas contruidos a partir de la base de la educación secundaria general, a un nivel que, apoyándose en libros de texto avanzados, incluya también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia en el estudio de las Matemáticas y en sus aplicaciones en la ciencia y la tecnología.
2. CB-2. Saber aplicar los conocimientos matemáticos a su trabajo de una forma profesional y poseer las capacidades que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro del área de las Matemáticas y en sus aplicaciones en la ciencia y la tecnología.
3. CB-3. Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes, dentro del área de las Matemáticas y sus aplicaciones, para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
4. CB-4. Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones del ámbito matemático y científico-tecnológico a un público tanto especializado como no especializado.
9. CG-1. Comprender y utilizar el lenguaje matemático.
10. CG-2. Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.
11. CG-3. Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
12. CG-4. Saber trasladar al lenguaje matemático problemas de otros ámbitos y utilizar esta traslación para resolverlos.
13. CG-6. Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento.

Transversales:

14. EMPRENDEDURÍA E INNOVACIÓN: Conocer y entender la organización de una empresa y las ciencias que definen su actividad; capacidad para entender las normas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio.
15. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; habilidad para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.
16. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA: Comunicarse de forma oral y escrita con otras personas sobre los resultados del aprendizaje, de la elaboración del pensamiento y de la toma de decisiones; participar en debates sobre temas de la propia especialidad.
17. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
18. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.
19. APRENDIZAJE AUTÓNOMO: Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento.

METODOLOGÍAS DOCENTES

El curso se organiza en dos actividades principales: Temas Tecnológicos y Sesiones de Laboratorio.

La parte de Temas Tecnológicos introduce los fundamentos matemáticos de diversas tecnologías, como imágenes digitales, modelos 3D, gráficos por computadora y aplicaciones de realidad virtual.

En las sesiones de laboratorio, los estudiantes aprenderán a implementar los diferentes temas utilizando el software y los lenguajes de programación adecuados.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Capacidades a adquirir:

- Los estudiantes deben ser capaces de reconocer las posibilidades de la modelización matemática en situaciones reales generadas por la tecnología
- Tienen que poder plantear y resolver un caso sencillo
- Deben desarrollar sus capacidades de trabajo en equipo y de comunicación
- Deben conocer métodos básicos de modelización matemática aplicada a situaciones reales

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	30,0	11.90
Horas grupo grande	30,0	11.90
Horas grupo mediano	30,0	11.90
Horas aprendizaje autónomo	162,0	64.29

Dedicación total: 252 h

CONTENIDOS

Temas de Modelos Matemáticos de la Tecnología

Descripción:

Modelos matemáticos clásicos para el procesamiento de imágenes digitales: Imágenes como mapas discretos. Espacios de color. Detección de contornos. Filtros de convolución. Imágenes y la Transformada Discreta de Fourier. Manipulación de imágenes mediante ecuaciones diferenciales parciales.

Métodos de aprendizaje profundo aplicados a imágenes digitales: Matemáticas fundamentales de las redes neuronales.

Optimización no lineal y descenso de gradiente. Redes neuronales convolucionales. Clasificación y segmentación.

Modelos 3D y geometría computacional: Mallas triangulares. Modificación de mallas. Formatos de modelos 3D. Criterios de calidad de malla. Diferenciación en mallas.

Modelos para impresión 3D: Fabricación aditiva como proceso discreto. Restricciones geométricas y topológicas. Segmentación y secciones planas.

Gráficos matemáticos computacionales: Curvas y superficies paramétricas. Transformaciones geométricas 3D. Coordenadas homogéneas. Modelos de cámara. Visibilidad y recorte. Iluminación y reflexión básicas.

Animación técnica computacional: Animación basada en la física. Métodos numéricos apropiados para ecuaciones diferenciales ordinarias. Transformaciones jerárquicas. Modelos rígidos y deformables. Movimiento, colisión e interacción.

Realidad Virtual: Características principales de una aplicación de RV. Dispositivos de hardware. Visualización de la escena e interacción con objetos. Punto de vista de la cámara. Movimiento del jugador

Dedicación: 112h 30m

Grupo pequeño/Laboratorio: 30h

Aprendizaje autónomo: 82h 30m

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Cualquier acto de fraude académico, plagio o uso o mera tenencia al alcance de medios no autorizados en cualquier actividad de evaluación comportará la calificación de cero (0) en la prueba o entrega afectada. Además, de acuerdo con la normativa de la Universidad, la posible derivación de los hechos para la apertura de un expediente disciplinario implicará que la asignatura quede en el estado provisional de "pendiente de evaluación" hasta la resolución del expediente. La gestión de estas incidencias se lleva a cabo de acuerdo con el [Marco de actuación para la integridad académica en la evaluación de la UPC](#).

La calificación final será la suma de varios proyectos (de dos a cuatro) distribuidos a lo largo del curso. Los estudiantes deberán entregar sus proyectos dentro de los plazos establecidos.

En caso de no aprobar la asignatura con base en las tareas, la convocatoria extraordinaria consistirá en la entrega de una nueva tarea dentro de las fechas correspondientes.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Gonzalez, R.C.; Woods, R. E. Digital image processing. 4th Edition. Pearson, 2017. ISBN 9780133356724.
- Erleben, Kenny; Sparring, Jon; Henriksen, Knud; Dohlmann, Henrik. Physics-based animation [en línea]. Hingham: Charles River Media, 2005 [Consulta: 13/06/2025]. Disponible a: <https://iphys.wordpress.com/wp-content/uploads/2020/01/erleben.ea05.pdf>. ISBN 1584503807.
- Singh, Himanshu. Practical machine learning and image processing : for facial recognition, object detection, and pattern recognition using Python [en línea]. California: Apress Berkeley, 2019 [Consulta: 09/09/2025]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=5720921>. ISBN 9781484241486.

Complementaria:

- Tayler, A. B. Mathematical models in applied mechanics [en línea]. Oxford: The Clarendon Press, 2001 [Consulta: 16/07/2026]. Disponible a: <https://academic-oup-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/54934>. ISBN 0198515596.
- Logan, J.D. Applied mathematics. Hoboken: Wiley-Interscience, 2013. ISBN 9781118475805.

RECURSOS

Otros recursos:

- Physics-Based Animation SIGGRAPH: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3305366.3328050> />- Introduction to Image Processing: Course Overview https://www.youtube.com/watch?v=xqWtgYBR_Do />- Python: <https://www.python.org/> />- Unity: <https://unity.com/es/releases/unity-6>