

Guía docente

200255 - MAM - Matemáticas Aplicadas a la Música

Última modificación: 03/11/2025

Unidad responsable: Facultad de Matemáticas y Estadística
Unidad que imparte: 200 - FME - Facultad de Matemáticas y Estadística.
Titulación: GRADO EN MATEMÁTICAS (Plan 2009). (Asignatura optativa).
Curso: 2026 **Créditos ECTS:** 3.0 **Idiomas:** Catalán

PROFESORADO

Profesorado responsable: LAURA FARRÉ ROZADA
Otros: Primer quadrimestre:
LAURA FARRÉ ROZADA - A

CAPACIDADES PREVIAS

Álgebra lineal, Geometría, Ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales, Física, Algorismia, Programación matemática, Acústica, Análisis, Interpretación, Composición.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

GM-CE1. CE-1. Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.
GM-CE2. 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.
GM-CE3. CE-3. Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.
GM-CE4. CE-4. Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.

Genéricas:

GM-CB1. 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 impliquen conocimientos procedentes de la vanguardia en el estudio de las Matemáticas y en sus aplicaciones en la ciencia y la tecnología.

GM-CB2. 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.

GM-CB3. 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.

GM-CB4. CB-4. Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones del ámbito matemático y científico-tecnológico a un público tanto especializado como no especializado.

GM-CG1. CG-1. Comprender y utilizar el lenguaje matemático.

GM-CG2. CG-2. Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.

GM-CG3. 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.

GM-CG4. CG-4. Saber trasladar al lenguaje matemático problemas de otros ámbitos y utilizar esta traslación para resolverlos.

Transversales:

04 COE. 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.

01 EIN. 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.

02 SCS. 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.

05 TEQ. 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.

06 URI. 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.

07 AAT. 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

La asignatura combina sesiones de laboratorio con sesiones de seminario. En las dos actividades la participación de los estudiantes ha de ser intensa. En las sesiones de seminario (primera hora) se invita a un conferenciante para hacer una presentación sobre las herramientas de matemática aplicada a la música que utiliza en su tarea profesional. En las sesiones de laboratorio (segunda hora), los estudiantes se dividen en grupos reducidos y estudian un problema diferente cada semana, adaptado a la temática tratada en cada caso. Estos son problemas realistas del mundo de la matemática aplicada al ámbito musical, inspirados por las trayectorias y producción de los profesionales en el ámbito. Sobre estos problemas, se tendrán que hacer presentaciones parciales durante el curso, una presentación final, y un proyecto final, el cual consistirá en un producto artístico que implemente una selección de las herramientas o tecnologías de matemática aplicada presentadas durante el curso. Las sesiones de laboratorio se focalizan en que los alumnos interactúen y experimenten con las herramientas presentadas durante la sesión previa de seminario, y se valore como estas se pueden incorporar al proyecto final.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Asignatura obligatoria para los alumnos de la doble titulación (UPC-ESMUC), optativa para los estudiantes de grado en los dos centros (incluidos los alumnos de los cursos de extensión), y abierta al profesorado de la UPC i ESMUC.

Capacidades a adquirir:

- Los estudiantes han de ser capaces de reconocer las posibilidades de la matemática aplicada en situaciones reales generadas por la tecnología en el ámbito musical
- Han de poder plantear y resolver un caso sencillo de la temática tratada en cada sesión, trabajando en grupo
- Han de desarrollar sus capacidades de trabajo en equipo y de comunicación
- Han de conocer métodos básicos de modelización matemática aplicada a situaciones reales del ámbito musical
- Han de conocer las posibilidades de emprendeduría que se ofrecen en este tema

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	30,0	40.00
Horas aprendizaje autónomo	45,0	60.00

Dedicación total: 75 h

CONTENIDOS

SESIONES SEMANALES

Descripción:

Los contenidos se estructurarán en 15 sesiones:

- 1- Sesión introductoria: presentación de la asignatura y ponencia sobre divulgación (periodismo)
- 2- Investigación I
- 3- Investigación II
- 4- Composición I
- 5- Composición II
- 6- Arte cibernético
- 7- Sonificación (Biología)
- 8- Audio 3D, Convoluciones
- 9- Audio Reactivo (Algorítmica, programación)
- 10- Inteligencia artificial
- 11- Sintetizadores
- 12- Organología
- 13- Acústica
- 14- Música y arquitectura
- 15- Evaluación final

Dedicación: 75h

Grupo grande/Teoría: 15h

Grupo pequeño/Laboratorio: 15h

Aprendizaje autónomo: 45h

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 nota de la asignatura se computará a partir de:

- La asistencia y participación en el seminario y el laboratorio: 20%
- Presentaciones parciales de cada sesión (14): 30%
- Proyecto final realizado: 50%

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Benson, D. J. Music : a mathematical offering. Cambridge: Cambridge University Press., 2006. ISBN 0521619998.
- Fauvel, J.; Flood, R.; Wilson, R. Music and mathematics: from pythagoras to fractals. Oxford: Oxford University Press, 2006. ISBN 0199298939.
- "Symmetry and transformations in the musical plane". Bridges 2009 : mathematics, music, art, architecture, culture [en línea]. pp. 169- 176 [Consulta: 26/06/2025]. Disponible a: <https://archive.bridgesmathart.org/2009/bridges2009-169.html#gsc.tab=0>.
- Jedrzejewski, F. Mathematical theory of music. Paris: IRCAM-Delatour, 2006. ISBN 275210023X.
- Papadopoulos, A. "Mathematics and group theory in music". Handbook of group actions, Vol. II [en línea]. [Consulta: 26/06/2025]. Disponible a: <https://hal.science/hal-01027418v1/document>.

Complementaria:

- Azaryahu, L.; Adi-Japha, E. "'MusiMath' – a music-based intervention program for learning patterns and symmetry". The Journal of experimental education. pp. 319–343.
- Manoury, P. La musique du Temps Réel. Paris: MF éditions, 2012. ISBN 2915794561.
- Schoenfeld, A. H. and Herrmann, D. J. "Problem perception and knowledge structure in expert and novice mathematical problem solvers". Journal of experimental psychology: learning, memory and cognition. 8, pp. 484–494.