



- 1. Código:** 14340 **Nombre:** Modelización
- 2. Créditos:** 6,00 **--Teoría:** 3,00 **--Prácticas:** 3,00 **Carácter:** Obligatorio
- Titulación:** 198-Grado en Matemáticas
- Módulo:** 2-Formación Específica **Materia:** 12-Modelización
- Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN
- 3. Coordinador:** González Salvador, Alberto
- Departamento:** COMUNICACIONES

4. Bibliografía

Digital signal processing	Proakis, John G.
Introduction to machine learning with Python : a guide for data scientists	Müller, Andreas C.
Learning from data- a short course	Yaser S. Abu-Mostafa et al.
Mathematical Modelling	Heiliö, Matti.

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

Integrar el conocimiento matemático adquirido en semestres anteriores con el objetivo de elaborar modelos matemáticos sobre problemas reales. Se trata de poner en contexto el conocimiento matemático y establecer puentes de unión entre las Matemáticas y la práctica a través de la utilización de modelos de datos, señales y sistemas, en particular del mundo Físico, y de herramientas matemáticas implementadas mediante algoritmos. Se parte de un problema real a partir del cual se establecen modelos, que se describen mediante ecuaciones o cualquier tipo de relaciones matemáticas. Los modelos junto con las herramientas matemáticas que permiten su manipulación, se traducen en algoritmos y procedimientos que solucionan el problema planteado. Los procedimientos se desarrollan siendo conscientes de las restricciones prácticas y evaluando la solución obtenida.

Contextualización de la asignatura

Modelos Matemáticos. Modelos basados en leyes físicas: discretización. Modelos basados en datos: aprendizaje.

6. Conocimientos recomendados

(14325) Análisis de Fourier
(14339) Computación de altas prestaciones
(14342) Modelos Predictivos y de Clasificación

7. Resultados

Resultados fundamentales

CB1(GE) Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2(GE) Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB3(GE) Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB4(GE) Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5(GE) Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CG3(GE) Saber reunir e interpretar datos relevantes (normalmente de carácter matemático) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

FE11(ES) Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.

FE05(ES) Capacitar para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas.

FE06(ES) Resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.

FE07(ES) Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas,





7. Resultados

Resultados fundamentales

utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.

FE08(ES) Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en matemáticas y resolver problemas.

FE09(ES) Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.

FE10(ES) Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas.

FE04(ES) 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.

Competencias transversales

(2) Innovación y creatividad

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia
Ejecución de miniproyectos en forma de retos competitivos realizados por el estudiantado en grupos.
 - Criterios de evaluación
Mediante evaluación objetiva del resultado mediante métricas y subjetiva tras la presentación oral de los resultados.
- Resultados de Aprendizaje Específicos
- RA2.4 - Demostrar una actitud emprendedora en el diseño, desarrollo y ejecución de soluciones que supongan una novedad o avance en el ámbito de la disciplina.

8. Unidades didácticas

1. Introducción

1. Modelos de fenómenos físicos y basados en datos.
2. Métodos transformados.
3. Discretización de sistemas continuos.

2. Modelización de sistemas físicos.

1. Sistemas lineales invariantes 1D, 2D y 3D.
2. Modelado mediante EDPs de coeficientes constantes.
3. Modelado mediante EDPs de coeficientes variables (ecuación de Lippmann-Schwinger).
4. Discretización y resolución numérica usando herramientas avanzadas.

3. Modelización de señales físicas.

1. Modelos de señales físicas y datos. Ejemplos: producción de voz y síntesis musical.
2. Modelos para clasificación y reconocimiento: aplicación al reconocimiento de locutores y/o instrumentos musicales.
3. Modelos dinámicos lineales y su representación en espacios de estados.

4. Modelos basados en datos y aprendizaje.

1. Modelos óptimos y aplicaciones. Ejemplo: predicción lineal y deconvolución.
2. Soluciones iterativas a las ecuaciones normales. Algoritmos adaptativos: LMS, Newton y RLS.
3. Fundamentos de aprendizaje. Introducción al aprendizaje profundo.

5. Prácticas/proyectos.

1. Simulación y caracterización de sistemas. El gemelo digital.
2. Métodos de optimización adjunta.
3. Modelización de voz y música.
4. Clasificación y reconocimiento de voz y música.
5. Modelización de un sistema desconocido mediante el LMS, variantes del LMS y el RLS.
6. Clasificación de imágenes mediante aprendizaje con redes neuronales.

9. Método de enseñanza-aprendizaje

UD	TA	SE	PA	PL	PC	PI	EVA	TP	TNP	TOTAL HORAS
1	6,00	--	2,00	--	--	--	0,75	8,75	16,00	24,75
2	8,00	--	7,00	--	--	--	0,75	15,75	26,00	41,75
3	8,00	--	7,00	--	--	--	0,75	15,75	26,00	41,75
4	8,00	--	2,00	--	--	--	0,75	10,75	18,00	28,75
5	--	--	0,00	--	--	12,00	0,75	12,75	30,00	42,75





9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
TOTAL HORAS	30,00	--	18,00	--	--	12,00	3,75	63,75	116,00	179,75

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(14) Prueba escrita	2	40
(05) Trabajos académicos	2	60

La evaluación de la asignatura se compone de una parte (40%) con dos parciales al 50% y una parte (60%) evaluable con (2) miniproyectos/trabajos realizados en grupos y defendidos oralmente.

Los trabajos son recuperables. Se realizará una sesión de recuperación de trabajos. Si un grupo presenta un trabajo mejorado para subir nota, se le calificará con la última calificación que obtenga.

Se realizará un examen de recuperación de los parciales. Si un estudiante se presenta a la recuperación, se le calificará con la última calificación que obtenga.

Las menciones de MATRÍCULA DE HONOR se asignarán según las calificaciones obtenidas en los actos ANTERIORES al examen de RECUPERACIÓN.

Los alumnos con dispensa de asistencia deben realizar los exámenes y los trabajos en las mismas condiciones que el resto de compañeros, se les dispensa de la asistencia a las clases y a las sesiones de prácticas.

11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	20	
Práctica Aula	20	
Práctica Informática	20	