



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Arquitectura

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**33000751 - Modelización Y Análisis Numérico**

### PLAN DE ESTUDIOS

03AM - Master Universitario En Arquitectura

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	3
5. Cronograma.....	4
6. Actividades y criterios de evaluación.....	6
7. Recursos didácticos.....	7
8. Otra información.....	8

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	33000751 - Modelización y Análisis Numérico
<b>No de créditos</b>	4 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	03AM - Master Universitario en Arquitectura
<b>Centro responsable de la titulación</b>	03 - Escuela Técnica Superior De Arquitectura
<b>Curso académico</b>	2022-23

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Maria Lourdes Tello Del Castillo (Coordinador/a)	DMA-34	l.tello@upm.es	Sin horario.

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## 2.3. Profesorado externo

Nombre	Correo electrónico	Centro de procedencia
Arturo Hidalgo Lopez	arturo.hidalgo@upm.es	ETSI Minas y Energía, UPM

## 3. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 3.1. Competencias

CT3 - Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.

CT4 - Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.

CT5 - Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente

RD10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

RD7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

RD9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

## 3.2. Resultados del aprendizaje

RA49 - Conocimientos de análisis numérico para el tratamiento de los modelos

RA48 - Capacidad para elaborar modelos matemáticos aplicados a la arquitectura

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

Los modelos matemáticos están hoy en día muy presentes en muchas disciplinas. Su interés creciente se basa en que permiten describir numerosos fenómenos de muy distinta naturaleza consolidando su comprensión y a menudo su predicción. Es importante conocer bien el fenómeno y los mecanismos que en él intervienen para construir un modelo matemático válido. Especial atención merecen los modelos basados en balance de energía. La asignatura se centra en problemas concretos de la técnica y analiza la modelización de los fenómenos. La asignatura ofrece las herramientas propias para el análisis numérico de estos modelos. La interpolación en el tratamiento de datos es clave en este análisis así como los métodos de aproximación numérica para el tratamiento de los modelos. En esta asignatura utilizaremos el método de las diferencias finitas y lo programaremos. Se inicia el estudio con modelos simples, aumentando su complejidad durante el desarrollo de la asignatura. Los estudiantes participarán en clases y prácticas tuteladas en las que se requerirá soporte informático. Se podrá completar con uno o dos seminarios taller dirigidos por un investigador experto en la materia.

### 4.2. Temario de la asignatura

1. Modelización Matemática. Aplicaciones a la Arquitectura
2. Interpolación. Interpolación Polinómica. Interpolación de Lagrange. Polinomios de base. Interpolación por tramos. Aplicación al tratamiento de datos.
3. Derivación Numérica. Integración numérica. Estimación del error.
4. Métodos de resolución aproximada de modelos en ecuaciones diferenciales. Método de diferencias finitas. Aplicaciones.
5. Métodos de resolución aproximada de modelos en ecuaciones en derivadas parciales. Método de diferencias finitas. Estabilidad. Aplicación a fenómenos de transferencia de calor
  - 5.1. Balance de Energía. Cubierta vegetal.

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Modelización matemática. Introducción.</b> Duración: 02:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Puesta a punto con Maple</b> Duración: 02:15 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
2	<b>Modelización</b> Duración: 02:15 OT: Otras actividades formativas	<b>Modelización</b> Duración: 02:15 OT: Otras actividades formativas		
3	<b>Interpolación</b> Duración: 02:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Interpolación</b> Duración: 02:15 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4		<b>Interpolación</b> Duración: 02:15 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio  <b>Derivación e integración numérica</b> Duración: 02:15 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	<b>Modelos matemáticos. Aproximación. Aplicaciones.</b> Duración: 02:15 OT: Otras actividades formativas	<b>Modelos matemáticos. Aproximación. Aplicaciones.</b> Duración: 02:15 OT: Otras actividades formativas		
6	<b>Modelos matemáticos en ecuaciones diferenciales ordinarias.</b> Duración: 02:15 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Modelos matemáticos en ecuaciones diferenciales ordinarias.</b> Duración: 02:15 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7		<b>Modelos matemáticos en ecuaciones diferenciales ordinarias.</b> Duración: 02:15 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio  <b>Modelos matemáticos en ecuaciones diferenciales ordinarias.</b> Duración: 02:15 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
8	<b>Modelos matemáticos en ecuaciones en derivadas parciales. Transferencias de calor.</b> Duración: 02:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Modelos matemáticos en ecuaciones en derivadas parciales. Transferencias de calor.</b> Duración: 02:15 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

9	<p><b>Modelos matemáticos en ecuaciones en derivadas parciales. Transferencias de calor.</b></p> <p>Duración: 02:15 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	<p><b>Modelos matemáticos en ecuaciones en derivadas parciales. Transferencias de calor.</b></p> <p>Duración: 02:15 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>		<p><b>Trabajo individual y/o en equipo sobre un modelo matemático que surja en el ámbito de la Arquitectura y en el se aplicarán las técnicas desarrolladas durante el curso. Exposición del trabajo en clase y entrega de prácticas..</b></p> <p>TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p>
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				<p><b>Trabajo individual sobre un modelo matemático que surja en el ámbito de la Arquitectura y en el se aplicarán las técnicas desarrolladas durante el curso. Exposición oral del trabajo y entrega de prácticas..</b></p> <p>TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00</p>

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
9	Trabajo individual y/o en equipo sobre un modelo matemático que surja en el ámbito de la Arquitectura y en el se aplicarán las técnicas desarrolladas durante el curso. Exposición del trabajo en clase y entrega de prácticas..	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CT3 CT5 RD7 CT4 RD10 RD9

#### 6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Trabajo individual sobre un modelo matemático que surja en el ámbito de la Arquitectura y en el se aplicarán las técnicas desarrolladas durante el curso. Exposición oral del trabajo y entrega de prácticas..	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CT3 CT5 RD7 CT4 RD10 RD9

#### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Trabajo individual sobre un modelo matemático que surja en el ámbito de la Arquitectura y en el se aplicarán las técnicas desarrolladas durante el curso. Exposición oral del trabajo y entrega de prácticas.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CT5 RD7 CT4 RD10 CT3 RD9



## 6.2. Criterios de evaluación

La evaluación se realizará en base al trabajo práctico realizado y expuesto en clase. El alumno realizará un trabajo sobre análisis numérico de modelos, elaborando los algoritmos adecuados a cada problema.

## 7. Recursos didácticos

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Moodle	Recursos web	Plataforma Moodle de la asignatura
R.L. Burden y J.D. Faires	Bibliografía	Análisis Numérico. Ed. Thompson (2003).
D. Kincaid y W. Cheney.	Bibliografía	Análisis Numérico. Adisson Wesley Iberoamericana (1994).
J.A. Infante y J.M. Rey	Bibliografía	Métodos Numéricos. Teoría, problemas y prácticas con Matlab. Ed. Pirámide (2008).
Otras referencias específicas	Bibliografía	Artículos científicos que tratan modelos matemáticos relacionados con la construcción arquitectónica
Informática	Equipamiento	
Dennis G. Zill	Bibliografía	Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado. Ed. Thomson, 2007, octava edición.
Recursos web	Recursos web	Plataforma Moodle
Artículos científicos	Bibliografía	Artículos publicados en revistas como Energy and Buildings en los que aparecen modelos matemáticos aplicados a la Arquitectura y el Medio Ambiente,
ZOOM	Otros	plataforma para el desarrollo de las tutorías online de esta asignatura.

Maple	Otros	programa de cálculo simbólico sobre el que trabajaremos para obtener soluciones aproximadas a los problemas planteados
Matlab	Otros	Se puede utilizar para hacer la programación de los algoritmos necesarios para resolver numéricamente los modelos planteados.

## 8. Otra información

---

### 8.1. Otra información sobre la asignatura

Esta asignatura se imparte en el primer semestre en horario de mañana: Miércoles y Viernes ( horario a determinar siendo éste a partir de las 12h).

Las clases de esta asignatura se realizarán de manera presencial combinada con prácticas de ordenador telemáticas en ese horario utilizando el programa ZOOM o TEAMS .

Algunos de los modelos matemáticos tratados en esta asignatura hacen referencia a algunos Objetivos de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas, en particular ODS 7 (Energía asequible y no contaminante) y ODS 13 (Acción por el Clima).