



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

# GUIA DOCENTE

CURSO 2023-24

## GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

MATEMÁTICAS IV

**Denominación en Inglés:**

Mathematics IV

**Código:**

606410110

**Tipo Docencia:**

Presencial

**Carácter:**

Básica

**Horas:**

**Totales**

**Presenciales**

**No Presenciales**

**Trabajo Estimado**

150

60

90

**Créditos:**

Grupos Grandes	Grupos Reducidos			
	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
4.5	0	0	0	1.5

**Departamentos:**

CIENCIAS INTEGRADAS

**Áreas de Conocimiento:**

MATEMATICA APLICADA

**Curso:**

2º - Segundo

**Cuatrimestre**

Segundo cuatrimestre

**DATOS DEL PROFESORADO (\*Profesorado coordinador de la asignatura)**

<b>Nombre:</b>	<b>E-mail:</b>	<b>Teléfono:</b>
* Begona Rocio Marchena Gonzalez	marchena@dmate.uhu.es	959 219 922
* Jared Aurentz	jared.aurentz@dcu.uhu.es	

**Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc... )**

Correo electrónico: marchena@uhu.es  
Despacho: Ciencias Experimentales 3.3.13

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descripción de Contenidos:

#### 1.1 Breve descripción (en Castellano):

Ecuaciones Diferenciales Ordinarias: métodos analíticos y métodos numéricos.

Ecuaciones en Derivadas Parciales: métodos analíticos y métodos numéricos. Aplicaciones.

#### 1.2 Breve descripción (en Inglés):

Ordinary Differential Equations: analytical and numerical methods.

Partial Differential Equations: analytical and numerical methods.

Applications

### 2. Situación de la asignatura:

#### 2.1 Contexto dentro de la titulación:

La asignatura proporciona al alumnado la formación necesaria para abordar una buena parte de los problemas de ingeniería con que se va a encontrar tanto en su estudios académicos como, en algunos casos,

en su vida profesional.

Además de las técnicas instrumentales que se estudian, útiles para el estudio de otras asignaturas, en ésta

se consideran muchos ejemplos de cómo un fenómeno o sistema real puede ser modelado matemáticamente mediante una ecuación diferencial, y posteriormente resuelto con las técnicas adecuadas.

#### 2.2 Recomendaciones

Para poder cursar esta asignatura, el alumno debe saber manejar los conceptos elementales del Cálculo Diferencial e Integral y del Álgebra Lineal, por ello es conveniente que el alumno haya superado las asignaturas de Matemáticas I y Matemáticas II de la titulación.

### 3. Objetivos (resultado del aprendizaje, y/o habilidades o destrezas y conocimientos):

Generales:

- Proporcionar destrezas matemáticas fundamentales.
- Capacitar para expresar matemáticamente un problema científico, resolverlo usando técnicas adecuadas.  
y saber interpretar los resultados obtenidos.

Metodológicos:

- Enseñar al alumno a estructurar los contenidos específicos de un tema de forma coherente y que éste sea capaz de desarrollarlos y transmitirlos.
- Que el alumno sea capaz de escoger las herramientas matemáticas necesarias para resolver un problema de ingeniería.
- Que el alumno sea capaz de resolver problemas sencillos que aparecen en situaciones reales.

#### 4. Competencias a adquirir por los estudiantes

##### 4.1 Competencias específicas:

**B01:** Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

##### 4.2 Competencias básicas, generales o transversales:

**G01:** Capacidad para la resolución de problemas.

**G04:** Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.

**G05:** Capacidad para trabajar en equipo.

**G07:** Capacidad de análisis y síntesis.

**G12:** Capacidad para el aprendizaje autónomo y profundo.

**TC2:** Desarrollo de una actitud crítica en relación con la capacidad de análisis y síntesis.

**TC3:** Desarrollo de una actitud de indagación que permita la revisión y avance permanente del conocimiento.

## 5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

### 5.1 Actividades formativas:

- Sesiones de teoría sobre los contenidos del programa.
- Sesiones de resolución de problemas.
- Sesiones prácticas en laboratorios especializados o en aulas de informática.

### 5.2 Metodologías Docentes:

- Clase magistral participativa.
- Desarrollo de prácticas en laboratorios especializados o aulas de informática en grupos reducidos.
- Resolución de problemas y ejercicios prácticos.
- Evaluaciones y Exámenes.

### 5.3 Desarrollo y Justificación:

1. Sesiones académicas de teoría: Se desarrollarán los conceptos con precisión y se omitirán las demostraciones de mayor dificultad. De esta forma, no sólo se facilita el aprendizaje sino que, además, se dispone de más tiempo para la resolución de ejercicios y cuestiones que ayudan a esclarecer los conceptos.

2. Sesiones académicas prácticas: Se aplicarán los conceptos teóricos estudiados a la resolución de problemas fundamentalmente aplicados.

## 6. Temario Desarrollado

1.- Ecuaciones Diferenciales Ordinarias de primer orden.

1.1 Solución. Teorema de existencia y unicidad.

1.2 Ecuaciones de variables separadas, ecuaciones homogéneas, ecuaciones exactas, factores integrantes, ecuaciones lineales, ecuaciones de Bernouilli, ecuaciones de Ricatti...

1.3 Aplicaciones.

2.- EDO lineales de orden superior.

2.1 Solución general

2.2 ED lineales con coeficientes constantes.

2.3 Ecuaciones no homogéneas: Método de la variación de la constante. Método de los coeficientes indeterminados.

2.4 Aplicaciones: Vibraciones mecánicas.

3.- Sistemas de ED lineales.

3.1 Sistemas lineales homogéneos

3.2 Método de los autovalores

3.3 Sistemas de segundo orden. Aplicaciones mecánicas

3.4 Sistemas con autovalores múltiples

3.5 Sistemas lineales no homogéneos. Exponencial de una matriz

4.- Métodos numéricos

4.1 Método de Euler

4.2 Método de Runge-Kutta

4.3 Sistemas de Ecuaciones diferenciales

5.- Transformada de Laplace.

5.1 Transformadas integrales.

5.2 Transformada de Laplace. Propiedades.

5.3 Transformada inversa de Laplace. Propiedades.

5.4 Resolución de problemas de valor inicial.

6.- Introducción a las Ecuaciones en Derivadas parciales.

6.1 Introducción y ejemplos.

6.2 Series de Fourier. Series seno y coseno de Fourier

6.3 La ecuación lineal de primer orden.

6.4 Ecuaciones lineales de segundo orden: calificación.

6.5 Método de separación de variables.

6.6 Ecuaciones parabólicas: La ecuación de conducción del calor.

6.7 Ecuaciones hiperbólicas: La ecuación de ondas.

6.8 Ecuación elíptica: Estados estacionarios. Ecuación de Laplace.

Tema complementario.

7.- Métodos numéricos para la resolución de las Ecuaciones en Derivadas Parciales.

7.1 Método de las diferencias finitas.

7.2 Método de la diferencias finitas para la ecuación del calor

7.3 Método de la diferencia finita para la ecuación de ondas.

7.4 Método de la diferencia finita para la ecuación de Laplace.

## 7. Bibliografía

### 7.1 Bibliografía básica:

EDWARDS, C.H.; PENNEY, D.E., Ecuaciones diferenciales y problemas con valores de frontera. Prentice Hall, Cuarta Edición, (2009).

### 7.2 Bibliografía complementaria:

1. BORRELLI, R.- COLEMAN, C. S., Ecuaciones Diferenciales. Una perspectiva de modelación, Ed. Oxford

(2004)

2. NAGLE, K.-SAFF,E., Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera, Ed. Addison Wesley

3. MATHEWS, J., FINK, K.D., Métodos Numéricos con Matlab. Ed. Prentice Hall, (2005).

4. ZILL, D. G.-CULLEN, M. R., Ecuaciones diferenciales con problemas de valores en la frontera, Ed.

## 8. Sistemas y criterios de evaluación

### 8.1 Sistemas de evaluación:

- Examen de teoría/problemas.
- Examen de Prácticas.

### 8.2 Criterios de evaluación relativos a cada convocatoria:

#### 8.2.1 Convocatoria I:

Por defecto, la evaluación en esta convocatoria seguirá un esquema de evaluación continua. De este modo, se propondrá a los alumnos la realización de dos exámenes parciales de teoría-problemas y un examen de prácticas en un laboratorio de informática. El primer examen parcial tendrá lugar entre las semanas 8 y 10 del cuatrimestre, el examen de prácticas en la última semana del cuatrimestre y el segundo parcial en la fecha y hora indicada por la ETSI. Cada parcial de teoría-problemas contará para 42.5% de la nota final y el examen de prácticas 15% de la nota final ( $\text{nota final} = 0,425 \cdot \text{primer parcial} + 0,425 \cdot \text{segundo parcial} + 0,15 \cdot \text{prácticas}$ ). Es necesario obtener una nota superior a 4 sobre 10 en la parte teoría-problemas y un 3 sobre 10 en la parte de prácticas para hacer media. Ambas partes, teoría-problemas y prácticas, superadas se conservarán para la convocatoria II.

#### 8.2.2 Convocatoria II:

Se realizará, en fecha establecida por La Escuela, el examen de teoría-problemas que contará 85% de la nota final y el examen de prácticas con un 15% de la nota final. Es necesario obtener una nota superior a 4 sobre 10 en la parte teoría-problemas y un 3 sobre 10 en la parte de prácticas para hacer media.

#### 8.2.3 Convocatoria III:

Se realizará, en fecha establecida por La Escuela, el examen de teoría-problemas que contará 85% de la nota final y el examen de prácticas con un 15% de la nota final. Es necesario obtener una nota superior a 4 sobre 10 en la parte teoría-problemas y un 3 sobre 10 en la parte de prácticas para hacer media.

#### 8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

Se realizará, en fecha establecida por La Escuela, el examen de teoría-problemas que contará 85% de la nota final y el examen de prácticas con un 15% de la nota final. Es necesario obtener una nota superior a 4 sobre 10 en la parte teoría-problemas y un 3 sobre 10 en la parte de prácticas para hacer media.

### 8.3 Evaluación única final:

#### 8.3.1 Convocatoria I:

Para los estudiantes que optan para la evaluación única final habrá un examen final en la fecha y hora indicada por la ETSI que constará de tres partes que coinciden con el primer (Parte I) y segundo (Parte II) parciales de teoría-problemas y el examen de prácticas (Parte III) del modo de evaluación continua. Se calculará la nota final en la misma manera que la evaluación continua (nota final =  $0,425 \cdot \text{Parte I} + 0,425 \cdot \text{Parte II} + 0,15 \cdot \text{Parte III}$ ).

#### 8.3.2 Convocatoria II:

Se realizará, en las fechas establecidas en el calendario académico, un examen igual de lo del evaluación única final de la primera convocatoria.

#### 8.3.3 Convocatoria III:

Se realizará, en las fechas establecidas en el calendario académico, un examen igual de lo del evaluación única final de la primera convocatoria.

#### 8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

Se realizará, en las fechas establecidas en el calendario académico, un examen igual de lo del evaluación única final de la primera convocatoria.

**9. Organización docente semanal orientativa:**

Fecha	Grupos Grandes	G. Reducidos				Pruebas y/o act. evaluables	Contenido desarrollado
		Aul. Est.	Lab.	P. Camp	Aul. Inf.		
19-02-2024	3	0	0	0	0		Tema 1
26-02-2024	3	0	0	0	0		Tema 1
04-03-2024	3	0	0	0	0		Tema 1
11-03-2024	3	0	0	0	1.5		Tema 2
18-03-2024	3	0	0	0	0		Tema 2
01-04-2024	3	0	0	0	1.5		Tema 2
08-04-2024	3	0	0	0	1.5		Tema 3
15-04-2024	3	0	0	0	1.5	Primer Parcial	Tema 3
22-04-2024	3	0	0	0	1.5		Tema 3
29-04-2024	3	0	0	0	1.5		Tema 4
06-05-2024	3	0	0	0	1.5		Tema 5
13-05-2024	3	0	0	0	1.5		Tema 5
20-05-2024	3	0	0	0	0	Examen de Prácticas	Tema 5
27-05-2024	3	0	0	0	1.5		Tema 6
03-06-2024	3	0	0	0	1.5		Tema 6

**TOTAL            45            0            0            0            15**