



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

# GUÍA DOCENTE

CURSO 2025-26

## GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA INDUSTRIAL

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

MATEMÁTICAS III

**Denominación en Inglés:**

Mathematics III

**Código:**

606210109

**Tipo Docencia:**

Presencial

**Carácter:**

Básica

**Horas:**

**Totales**

**Presenciales**

**No Presenciales**

**Trabajo Estimado**

150

45

105

**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**

Primer cuatrimestre

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

| <b>Nombre:</b>                                                                                                                                                                                                            | <b>E-mail:</b>                | <b>Teléfono:</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------|
| * Maria de la Cinta Dominguez Moreno                                                                                                                                                                                      | mcinta.dominguez@dmate.uhu.es | 959 219 927      |
| <b>Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc... )</b>                                                                                                                                         |                               |                  |
| Horarios de clases y tutorías:<br><br><a href="https://www.uhu.es/etsi/informacion-academica/informacion-comun-todos-los-titulos/">https://www.uhu.es/etsi/informacion-academica/informacion-comun-todos-los-titulos/</a> |                               |                  |

## 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 carrera docente 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 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 (expresados como resultado del aprendizaje)

#### 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:**

**CB1:** 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 estudios.

**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.

**G09:** Creatividad y espíritu inventivo en la resolución de problemas científico-técnico.

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

**G17:** Capacidad para el razonamiento crítico.

**G20:** Capacidad para trabajar en un equipo de carácter multidisciplinar.

**CT2:** Desarrollo de una actitud crítica en relación con la capacidad de análisis y síntesis.

**CT3:** 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
- Tutorías individuales o colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes
- 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. Competencias adquiridas: G07,G012,G17,CT2,CT3,CB1.

2. Sesiones académicas prácticas: Se aplicarán los conceptos teóricos estudiados a la resolución de problemas teórico-prácticos. Se propondrán problemas para realizarlos de forma individual y/o colectiva. La revisión del trabajo realizado se hará mediante tutorías individuales o colectivas. Competencias adquiridas: G01,G04,G05,G07,G09,G12,G17,G20.

3. Sesiones en aulas de informática en las que se estudiará el lenguaje de programación Matlab con objeto de abordar algunas aplicaciones de las ecuaciones diferenciales al mundo de la ingeniería. Se propondrán trabajos relacionados con alguna aplicación para resolverlos de forma individual y/o colectiva. Competencias adquiridas: G01,G04,G05,G07,G09,G12,G17,G20,B01.

## 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: Modelos de población. Movimiento con aceleración variable.

## **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. Osciladores químicos.

## **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 La ecuación lineal de primer orden.

6.3 Ecuaciones lineales de segundo orden: calificación.

6.4 Método de separación de variables.

6.5 Ecuaciones parabólicas: La ecuación de conducción del calor.

6.6 Ecuaciones hiperbólicas: La ecuación de ondas.

6.7 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:**

1. EDWARDS, C.H.; PENNEY, D.E., Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera. Prentice Hall, Cuarta Edición, (2009), ISBN: 9789702612858.

### **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. Thomson Learning
5. F. SIMMONS, Ecuaciones Diferenciales, Ed. McGraw Hill,(2007)
6. GOLUBITSKY, DELLNITZ, Algebra lineal y ecuaciones diferenciales con uso de Matlab, Ed. Thomson (2001)

## 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:

Se valorará la adquisición, por parte de los alumnos, de las siguientes destrezas: (Se desarrollan las competencias B01, G01, G04, G07, G09, G17 y T02)

- Reconocer el método más adecuado para resolver un problema. Competencia G01.
- Demostrar que se han comprendido los conocimientos teóricos de los distintos temas. Competencia B01.
- Explicar razonadamente los pasos que se siguen en la ejecución de los problemas. Competencia B01 y G07.
- Realizar adecuadamente los cálculos. Competencia T02.
- Ser capaces de verificar los resultados. Competencia B01, G04, G17 y G07.
- Llevar a la práctica los conocimientos y las técnicas adquiridos. Competencia B01, G01, G04, G17 y G07.
- Ser capaces de modificar o ampliar los conocimientos teóricos. Competencia B01, G01, G04, G09, G17 y G07.
- Expresar de forma clara y concisa los objetivos. Competencia G07.
  - Se realizará un examen de teoría-problemas que supondrá un 80% de la nota final, y otro examen de prácticas que supondrá un 20% de la nota final.
  - El **examen de la parte de teoría-problemas** se dividirá en dos partes (dos exámenes parciales). El primer parcial (cuya calificación tendrá un peso del 40%) comprenderá los dos primeros temas del temario. El segundo parcial (cuya calificación tendrá un peso del 60%) se realizará en la fecha de la convocatoria ordinaria I fijada por la Escuela Técnica Superior de Ingeniería y comprenderá el resto del temario. Aquellos alumnos que obtengan al menos 4 puntos en el primer parcial podrán optar por hacer sólo el segundo parcial en la convocatoria ordinaria I, a no ser que quieran subir la nota del primer parcial, en cuyo caso se perderá la nota obtenida anteriormente. Quien no llegue al mínimo de 4 puntos en el primer parcial debe examinarse de toda la teoría (Parcial 1 + Parcial 2) en la convocatoria ordinaria I.
  - No se guardarán parciales aprobados para las convocatorias restantes.
  - También se realizará un **examen de prácticas de MATLAB** en el aula de informática cuya puntuación tendrá un peso en la nota final del 20%. Igual que en la parte de teoría-problemas, se realizará un primer parcial de MATLAB tras las dos primeras prácticas, y un

segundo parcial de MATLAB tras las dos últimas prácticas en la última semana lectiva del cuatrimestre. En estos parciales se propondrá al estudiantado la resolución de una colección de ejercicios relacionados con los contenidos explicados en las clases, en los que se les pedirá el uso del software MATLAB utilizado en el aula de informática.

La nota final del examen de prácticas será la media aritmética de la nota obtenida en ambos parciales.

La calificación global ponderada de la asignatura se calculará como:

- $\text{Calif\_global} = 0.80 * (0.40 * \text{calif\_primer\_parcial\_teoría} + 0.60 * \text{calif\_segundo\_parcial\_teoría}) + 0.20 * (0.50 * (\text{calif\_primer\_parcial\_MATLAB} + \text{calif\_segundo\_parcial\_MATLAB}))$ .
- Para superar la asignatura, será necesario obtener una calificación mínima de, al menos, 4 puntos sobre 10 en el examen de teoría-problemas, una calificación de, al menos, 3 puntos sobre 10 en el examen de prácticas de MATLAB y una calificación global ponderada de, al menos, 5 puntos sobre 10. La calificación global del estudiantado cuyas calificaciones en los exámenes de teoría-problemas y/o de prácticas, no alcancen los mínimos indicados anteriormente se calculará como el mínimo entre 4.5 y la calificación global ponderada.
- Siempre que el alumnado no se manifieste en sentido contrario, la superación (calificación igual o superior a 5 puntos) de alguna de las partes (examen de teoría-problemas / examen de prácticas) en la convocatoria I, será efectiva también en la convocatoria II y con la misma calificación. No se guardarán, para la convocatoria III, partes aprobadas en las convocatorias I y/o II. Tampoco se guardarán de un curso académico a otro.
- Para la obtención de la calificación "Matrícula de Honor" será condición necesaria, que no suficiente, la obtención de una calificación global ponderada igual o superior a 9.5 puntos. Para su concesión se atenderá, en primer lugar, a la nota global ponderada obtenida por los/las estudiantes candidatos/as y, en caso de empate entre dos o más alumnos, se concederá dicha calificación a quienes hayan obtenido mayor calificación en el examen de teoría-problemas.

#### 8.2.2 Convocatoria II:

En esta convocatoria se realizará un examen de prácticas de MATLAB con un peso del 20%, y un examen de teoría-problemas con un peso del 80%, en la fecha fijada por la Escuela Técnica Superior de Ingeniería.

Para superar la asignatura, será necesario obtener una calificación mínima de, al menos, 4 puntos sobre 10 en el examen de teoría-problemas, una calificación de, al menos, 3 puntos sobre 10 en el examen de prácticas de MATLAB y una calificación global ponderada de, al menos, 5 puntos sobre 10. La calificación global del estudiantado cuyas calificaciones en los exámenes de teoría-problemas y/o de prácticas, no alcancen los mínimos indicados anteriormente se calculará como el

mínimo entre 4.5 y la calificación global ponderada.

Tal como se indicó en la sección 8.2.1 de esta guía, el alumnado que haya aprobado el examen de teoría-problemas en la convocatoria Ordinaria I estará exento de volver a realizarlo, salvo que haya comunicado expresamente lo contrario al equipo docente. Esta misma condición se aplica al examen de prácticas de MATLAB.

La calificación global de la asignatura sería:

$$\bullet \text{Calif\_global} = 0.80 * (\text{calif\_examen\_teoría-problemas}) + 0.20 * (\text{calif\_examen\_prácticas})$$

El resto de consideraciones sobre los criterios de evaluación son las ya establecidas en las normas de la Convocatoria Ordinaria I.

### 8.2.3 Convocatoria III:

Se realizará de acuerdo a las normas establecidas para la Convocatoria Ordinaria II

### 8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

Se realizará de acuerdo a las normas establecidas para la Convocatoria Ordinaria II

## 8.3 Evaluación única final:

### 8.3.1 Convocatoria I:

Aquellos/as estudiantes que soliciten su evaluación en acto único, de acuerdo a las normas establecidas en la normativa de evaluación de la Universidad de Huelva, realizarán un único examen de prácticas en la misma fecha que el examen de teoría problemas.

$$\bullet \text{Calif\_global} = 0.80 * (\text{calif\_examen\_teoría-problemas}) + 0.20 * (\text{calif\_examen\_prácticas})$$

En cada convocatoria, para superar la asignatura, será necesario obtener una calificación mínima de, al menos, 4 puntos sobre 10 en el examen de teoría-problemas, una calificación de, al menos, 3 puntos sobre 10 en las prácticas realizadas en el aula de informática y una calificación global ponderada de, al menos, 5 puntos sobre 10. La calificación global de los/las estudiantes cuyas calificaciones en los exámenes de teoría-problemas y/o de prácticas, no alcancen los mínimos indicados anteriormente se calculará como el mínimo entre 4.5 y la calificación global ponderada.

Con objeto de que, las personas que así lo deseen, puedan solicitar su evaluación en acto único se habilitará una encuesta en Moodle que estará activa las dos primeras semanas del cuatrimestre. Transcurrido este plazo quíenes, por alguna de las causas excepcionales y sobrevenidas descritas en la normativa de evaluación, deseen acogerse a la modalidad de evaluación única, tendrán que entregar una solicitud firmada al profesor/a de la asignatura.

Siempre que el alumnado no se manifieste en sentido contrario, la superación (calificación igual o superior a 5 puntos) de alguna de las partes (examen de teoría-problemas / examen de prácticas) en la convocatoria I, será efectiva también en la convocatoria II y con la misma calificación. No se guardarán, para la convocatoria III, partes aprobadas en las convocatorias I y/o II. Tampoco se guardarán de un curso académico a otro.

#### 8.3.2 Convocatoria II:

Igual que en la convocatoria I

#### 8.3.3 Convocatoria III:

Igual que en la convocatoria I

#### 8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

Igual que en la convocatoria I

Esta guía no incluye organización docente semanal orientativa