



## 1. DATOS GENERALES

Asignatura: AMPLIACIÓN DE MATEMÁTICAS

Tipología: BÁSICA

Grado: 360 - GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (TO)

Centro: 303 - E.ING. INDUSTRIAL Y AEROSPAECIAL TOLEDO

Curso: 2

Lengua principal de impartición: Español

Uso docente de otras lenguas:

Página web: Campus virtual UCLM

Código: 56311

Créditos ECTS: 6

Curso académico: 2023-24

Grupo(s): 41

Duración: Primer cuatrimestre

Segunda lengua:

English Friendly: S

Bilingüe: N

| Profesor: MARIA FUENSANTA ANDRES ABELLAN - Grupo(s): 41 |              |           |                           |                    |
|---------------------------------------------------------|--------------|-----------|---------------------------|--------------------|
| Edificio/Despacho                                       | Departamento | Teléfono  | Correo electrónico        | Horario de tutoría |
| Edificio Sabatini / 1.48                                | MATEMÁTICAS  | 926051536 | fuensanta.andres@uclm.es  |                    |
| Profesor: DAMIAN CASTAÑO TORRIJOS - Grupo(s): 41        |              |           |                           |                    |
| Edificio/Despacho                                       | Departamento | Teléfono  | Correo electrónico        | Horario de tutoría |
| Edificio Sabatini / 1.53                                | MATEMÁTICAS  | 926051463 | Damian.Castano@uclm.es    |                    |
| Profesor: JESÚS CASTELLANOS PARRA - Grupo(s): 41        |              |           |                           |                    |
| Edificio/Despacho                                       | Departamento | Teléfono  | Correo electrónico        | Horario de tutoría |
| Edificio Sabatini / 1.55                                | MATEMÁTICAS  | 926051598 | Jesus.Castellanos@uclm.es |                    |
| Profesor: JESUS ROSADO LINARES - Grupo(s): 41           |              |           |                           |                    |
| Edificio/Despacho                                       | Departamento | Teléfono  | Correo electrónico        | Horario de tutoría |
| Edificio Sabatini / 1.53                                | MATEMÁTICAS  | 926051603 | Jesus.Rosado@uclm.es      |                    |
| Profesor: DAVID RUIZ GRACIA - Grupo(s): 41              |              |           |                           |                    |
| Edificio/Despacho                                       | Departamento | Teléfono  | Correo electrónico        | Horario de tutoría |
| Edificio Sabatini / 1.53                                | MATEMÁTICAS  | 926051469 | David.Ruiz@uclm.es        |                    |

## 2. REQUISITOS PREVIOS

Conocer los contenidos fundamentales relativos al cálculo diferencial e integral de una y varias variables explicados en las asignaturas de Cálculo I y Cálculo II, y los correspondientes al Álgebra Lineal desarrollados en la asignatura de Álgebra.

## 3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

La Ingeniería trata de aplicar el conocimiento científico al diseño y construcción de objetos, máquinas o "ingenios" que faciliten la vida de las personas y el progreso y avance de la humanidad. En un puesto central en el cuerpo de conocimiento científico que un ingeniero necesita para el desempeño solvente de su profesión se encuentran las matemáticas en el sentido en que sirven para modelar, analizar e interpretar e incluso predecir fenómenos físicos y naturales. En este sentido el principal lenguaje de la matemática para el modelado de los fenómenos físicos es el de las ecuaciones diferenciales. Introducir al alumno en el estudio de las ecuaciones diferenciales es el objetivo principal de esta asignatura. La asignatura está relacionada prácticamente con todas las demás del plan de estudios ya que las ecuaciones diferenciales se utilizan para modelar fenómenos en todos los campos de la física e ingeniería.

## 4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

## Competencias propias de la asignatura

| Código | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A01    | 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 del campo de estudio.                                       |
| A02    | Saber aplicar los conocimientos al trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro del área de estudio.                                                                                                              |
| A03    | Tener capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro del área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.                                                                                                                                             |
| A07    | Conocimientos de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| A08    | Una correcta comunicación oral y escrita.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| A12    | Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.                                                                                                                                                                                |
| A13    | Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en la Ingeniería Electrónica Industrial y Automática.                                                                                                                            |
| A17    | Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 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. |

## 5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

### Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

#### Descripción

Saber describir procesos relacionados con las materias de la ingeniería industrial mediante ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales, resolverlas e interpretar resultados.

Conocer las principales aproximaciones para la resolución mediante métodos numéricos, utilizar a nivel de usuario algunos paquetes de software de estadística, tratamiento de datos, cálculo matemático y visualización, plantear algoritmos y programar mediante un lenguaje de programación de alto nivel, visualizar funciones, figuras geométricas y datos, diseñar experimentos, analizar datos e interpretar resultados.

Conocer cómo se aproximan funciones y datos mediante desarrollos en series de potencias y de Fourier y sus aplicaciones.

Ser capaz de expresarse correctamente de forma oral y escrita y, en particular, saber utilizar el lenguaje de las Matemáticas como la forma de expresar con precisión las cantidades y operaciones que aparecen en ingeniería industrial. Habituar al trabajo en equipo y comportarse respetuosamente.

### Resultados adicionales

Plantear soluciones originales tanto de problemas académicos como de situaciones reales que puedan abordarse mediante los contenidos de esta asignatura. Se espera fomentar el razonamiento crítico en relación con la capacidad de elegir un planteamiento y fomentar la comunicación a los demás de los conocimientos propios.

Manejar correctamente la bibliografía y las fuentes de información disponibles para reforzar y ampliar conocimientos así como para ampliar la capacidad de plantear y resolver de modo matemático diversos problemas que puedan plantearse y relacionarse con el Álgebra.

Plantear de modo correcto problemas reales en formato de problema matemático. Desarrollar los problemas planteados argumentando científicamente los razonamientos y justificando las aproximaciones realizadas si las hubiera.

Utilizar, a nivel de usuario, algún paquete de software de cálculo matemático y de visualización de gráficos de funciones, para realizar los cálculos numéricos y simbólicos pertinentes.

## 6. TEMARIO

### Tema 1: ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS DE PRIMER ORDEN.

Tema 1.1 Conceptos básicos.

Tema 1.2 Problemas de valor inicial. Existencia y unicidad de soluciones.

Tema 1.3 Métodos elementales de integración para algunos tipos de ecuaciones de primer orden.

### Tema 2: ECUACIONES DIFERENCIALES LINEALES DE ORDEN SUPERIOR

Tema 2.1 Teoría fundamental.

Tema 2.2 Resolución de ecuaciones lineales con coeficientes constantes. Método de variación de constantes.

Tema 2.3 Ecuación de Euler.

Tema 2.4 Soluciones en forma de series de potencias.

### Tema 3: SISTEMAS DE ECUACIONES DIFERENCIALES LINEALES ORDINARIAS.

Tema 3.1 Teoría fundamental de sistemas de primer orden.

Tema 3.2 Sistemas lineales de coeficientes constantes: resolución.

### Tema 4: INTRODUCCION A LOS METODOS NUMERICOS DE RESOLUCION DE ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS.

Tema 4.1 Introducción y conceptos básicos.

Tema 4.2 Método de Euler.

Tema 4.3 Métodos de 2º orden.

Tema 4.4 Métodos de Runge-Kutta.

### Tema 5: TRANSFORMADA DE LAPLACE.

Tema 5.1 Definición y propiedades elementales.

Tema 5.2 Transformada de Laplace, derivación e integración.

Tema 5.3 Transformación inversa.

Tema 5.4 Teorema de Convolución.

Tema 5.5 Aplicación de la transformada de Laplace para la resolución de ecuaciones diferenciales.

### Tema 6: SERIES DE FOURIER.

Tema 6.1 Introducción. Coeficientes de Fourier de una función periódica.

Tema 6.2 Convergencia de una serie de Fourier: Teorema de Dirichlet.

Tema 6.3 Problemas de Sturm-Liouville.

### Tema 7: ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES.

Tema 7.1 Conceptos básicos.

Tema 7.2 Ecuaciones lineales de 2º orden. Clasificación.

Tema 7.3 Problemas de valores iniciales y de contorno.

Tema 7.4 Método de separación de variables.

Tema 7.5 Algunas ecuaciones importantes de la Física: Ecuaciones del calor, de ondas y de Laplace.

### Tema 8: TRANSFORMADA DE FOURIER

Tema 8.4 Definición y propiedades.

Tema 8.5 Aplicación a la resolución de ecuaciones en derivadas parciales

## COMENTARIOS ADICIONALES SOBRE EL TEMARIO

Los contenidos de la asignatura podrán ser modificados, con autorización del Vicerrectorado de Docencia, en situaciones de alarma debido al COVID-19. En cualquier caso, se asegurará la adquisición de las competencias de la asignatura.

## 7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

| Actividad formativa           | Metodología               | Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021) | ECTS | Horas | Ev | Ob | Descripción                                                                                       |
|-------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------|------|-------|----|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Enseñanza presencial (Teoría) | Método expositivo/Lección |                                                                   |      |       |    |    | El profesor explicará aquellos aspectos del desarrollo teórico de cada tema que estime necesarios |

|                                                |                                      |                             |                                         |     |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------|-----|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| [PRESENCIAL]                                   | magistral                            | A01 A08 A12 B01             | 1                                       | 25  | N   | - para que el alumno pueda trabajar posteriormente de forma autónoma. Además presentará ejemplos prácticos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]   | Resolución de ejercicios y problemas | A02 A08 A13 A17 B01         | 0.6                                     | 15  | N   | - Clases de problemas en el aula. El profesor, tras resolver algunos problemas tipo, se dedicará a resolver aquellos problemas de la colección de propuestos que los alumnos le pregunten.                                                                                                                                                                                                                                     |
| Tutorías individuales [PRESENCIAL]             | Trabajo dirigido o tutorizado        | A08 B01                     | 0.08                                    | 2   | N   | - Tutorías para aclarar dudas relacionadas con cualquiera de las actividades realizadas en la asignatura.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL] | Resolución de ejercicios y problemas | A07 A13 A17 B01             | 0.48                                    | 12  | N   | - Se realizarán talleres de resolución de problemas en el aula de ordenadores utilizando el programa MATLAB.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]    | Trabajo autónomo                     | A01 A02 A03 A12 A13 B01     | 3.6                                     | 90  | N   | - El alumno debe trabajar de forma autónoma en el aprendizaje de los conceptos teóricos y en la resolución de los problemas propuestos de cada tema, sin descuidar el uso de MATLAB para ello. De este modo se preparará para enfrentar tanto las pruebas de progreso como la prueba final de la asignatura. Las dudas que pudieran surgir deberán resolverse bien en las clases de problemas o bien acudiendo a las tutorías. |
| Pruebas de progreso [PRESENCIAL]               | Pruebas de evaluación                | A01 A02 A03 A08 A12 A17 B01 | 0.12                                    | 3   | S N | - Se realizarán pequeñas pruebas de seguimiento a los alumnos. Consistirán en la resolución de problemas y/o cuestiones que serán evaluadas. El objetivo es fomentar el trabajo continuado. La última de estas pruebas deberá realizarse en el laboratorio utilizando MATLAB.                                                                                                                                                  |
| Prueba final [PRESENCIAL]                      | Pruebas de evaluación                | A01 A02 A03 A08 A12 A17 B01 | 0.12                                    | 3   | S S | - Se realizará un examen final de carácter teórico / práctico de la asignatura.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Total:                                         |                                      |                             | 6                                       | 150 |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Créditos totales de trabajo presencial: 2.4    |                                      |                             | Horas totales de trabajo presencial: 60 |     |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6      |                                      |                             | Horas totales de trabajo autónomo: 90   |     |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria (Será imprescindible su superación tanto en evaluación continua como no continua)

| 8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES |                     |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------|---------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sistema de evaluación                     | Evaluación continua | Evaluación no continua* | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Pruebas de progreso                       | 0.00%               | 10.00%                  | Un 20% corresponderá a la nota media obtenida por el alumno en todas las pruebas parciales y el 10% restante será la nota obtenida en la última prueba práctica realizada utilizando el programa MATLAB. Los alumnos que no realicen evaluación continua sólo deberán presentarse a la prueba práctica con Matlab. |
| Prueba final                              | 0.00%               | 90.00%                  | Examen final teórico-práctico de toda la asignatura.                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Total:</b>                             | <b>0.00%</b>        | <b>100.00%</b>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

\* En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 4 del Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM, que establece que debe facilitarse a los estudiantes que no puedan asistir regularmente a las actividades formativas presenciales la superación de la asignatura, teniendo derecho (art. 12.2) a ser calificado globalmente, en 2 convocatorias anuales por asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria (evaluándose el 100% de las competencias).

#### Cráterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

##### Evaluación continua:

Dado de que es una asignatura del plan a extinguir, no es posible evaluar de manera continua.

##### Evaluación no continua:

- El 10% para la prueba práctica con Matlab (PM).

- El 90% para el examen final de teoría y problemas (PF).

La nota final de la asignatura (NF) será la dada por la fórmula:

$$NF = 0.1 \cdot PM + 0.9 \cdot PF$$

#### Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

Se realizará, para todos los alumnos de evaluación continua y no continua, una prueba global sobre los contenidos teórico-prácticos (PETP) y de prácticas de ordenador (PEM) desarrollados a lo largo del curso.

La nota se calculará en base a la fórmula  $PE = 0.9 \cdot PETP + 0.1 \cdot PEM$ .

#### Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

Se realizará una prueba global sobre los contenidos teórico-prácticos y de prácticas de ordenador desarrollados a lo largo del curso. La valoración correspondiente de esta prueba será del 100%.

| 9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| No asignables a temas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |
| Horas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Suma horas |
| Tutorías individuales [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2          |
| Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 12         |
| Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3          |
| Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3          |
| <b>Comentarios generales sobre la planificación:</b> Esta distribución temporal es orientativa y podrá ser modificada si las circunstancias particulares, surgidas durante el desarrollo del curso, así lo aconsejan. Los contenidos, metodología y sistemas de evaluación de la asignatura podrán ser modificados, con autorización del Vicerrectorado de Docencia, en situaciones de alarma debido al COVID-19. En cualquier caso, se asegurará la adquisición de las competencias de la asignatura. |            |
| Tema 1 (de 8): ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS DE PRIMER ORDEN.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |
| Actividades formativas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Horas      |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2          |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2          |
| Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 8          |
| Tema 2 (de 8): ECUACIONES DIFERENCIALES LINEALES DE ORDEN SUPERIOR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |
| Actividades formativas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Horas      |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3          |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2          |
| Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 10         |
| Tema 3 (de 8): SISTEMAS DE ECUACIONES DIFERENCIALES LINEALES ORDINARIAS.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |
| Actividades formativas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Horas      |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3          |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2          |
| Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 12         |
| Tema 4 (de 8): INTRODUCCION A LOS METODOS NUMERICOS DE RESOLUCION DE ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |
| Actividades formativas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Horas      |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2          |
| Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5          |
| Tema 5 (de 8): TRANSFORMADA DE LAPLACE.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |
| Actividades formativas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Horas      |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4          |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3          |
| Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 15         |
| Tema 6 (de 8): SERIES DE FOURIER.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |
| Actividades formativas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Horas      |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4          |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2          |
| Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 15         |
| Tema 7 (de 8): ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |
| Actividades formativas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Horas      |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 5          |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3          |
| Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 15         |
| Tema 8 (de 8): TRANSFORMADA DE FOURIER                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |
| Actividades formativas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Horas      |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2          |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1          |
| Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 10         |
| Actividad global                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |
| Actividades formativas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Suma horas |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 25         |
| Tutorías individuales [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2          |
| Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 12         |
| Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 90         |
| Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3          |
| Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3          |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 15         |
| <b>Total horas: 150</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |

| 10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS  |                                                                    |                 |           |                   |                 |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|-------------------|-----------------|
| Autor/es                    | Título/Enlace Web                                                  | Editorial       | Población | ISBN              | Año Descripción |
| Bender, C. M; Orszag, S. A. | Advanced Mathematical Methods for Scientists and Engineers, 1st Ed | Springer Verlag |           | 978-1-4419-3187-0 | 1999            |
|                             |                                                                    | Cengage         |           |                   |                 |

|                                                         |                                                                                 |                  |           |                   |      |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------|-------------------|------|
| Burden, R. L.; Freires, J. D.;                          | Numerical Analysis                                                              | Learning         |           | 978-1305253667    | 2016 |
| Burden, A. M.                                           | Ecuaciones diferenciales ordinarias. Teoría y problemas                         | Glaxo            | Madrid    | 84-921847-7-9     | 2006 |
| García, A.; López, A.; Rodríguez, G. S.; A. de la Villa | Ecuaciones en derivadas parciales con series de Fourier y problemas de contorno | Prentice Hall    |           | 978-84-205-3534-0 | 2008 |
| Haberman, R.                                            | Iniciación a las ecuaciones en derivadas parciales y al Análisis de Fourier     | Septem Ediciones |           | 84-95687-07-0     | 2001 |
| Pedregal, P.                                            | Problemas de ecuaciones diferenciales                                           | Ariel            | Barcelona | 84-344-8037-9     | 2001 |
| Pérez García, V.M. y Torres, P.J.                       | Differential Equations: Theory and Applications. 1st Ed.                        | Jones & Barlett  |           | 978-0867202007    | 1991 |
| Redheffer, R.                                           | Métodos matemáticos: Ampliación de Matemáticas para ciencias e ingeniería       | Paraninfo        |           | 9788497329804     | 2015 |
| San Martín, J.; Tomeo V.; Uña I.                        | Ecuaciones diferenciales, con aplicaciones y notas históricas                   | McGraw-Hill      | Madrid    | 84-481-0045-X     |      |
| Simmons G.F.                                            | Differential Equations with Applications and Historical Notes, 3rd Ed.          | Chapman & Hall   |           | 978-1-4987-0259-1 | 2017 |
| Simmons, G.                                             | Partial Differential Equations: an introduction, 2nd Ed.                        | Wiley            |           | 978-0470-05456-7  | 2009 |
| Strauss, W. A.                                          | Ecuaciones diferenciales con aplicaciones al modelado                           | Cengage Learning |           | 978-970-830-055-1 | 2010 |
| Zill, D.G.                                              | Ecuaciones diferenciales ordinarias /                                           | Paraninfo,       |           | 978-84-283-3015-2 | 2014 |
| Bellido, J. Carlos; Donoso, Alberto; Lajara, Sebastián  | Ecuaciones en derivadas parciales /                                             | Paraninfo,       |           | 978-84-283-3016-9 | 2014 |