

# Guía docente

## 220093 - ED - Ecuaciones Diferenciales

Última modificación: 19/04/2023

**Unidad responsable:** Escuela Superior de Ingenierías Industrial, Aeroespacial y Audiovisual de Terrassa  
**Unidad que imparte:** 749 - MAT - Departamento de Matemáticas.

**Titulación:** GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES (Plan 2010). (Asignatura obligatoria).

**Curso:** 2023      **Créditos ECTS:** 6.0      **Idiomas:** Catalán

### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** MARI CARME LESEDUARTE MILAN

**Otros:** RAMON QUINTANILLA DE LATORRE

### CAPACIDADES PREVIAS

---

El estudio de esta asignatura requiere de un buen conocimiento de las asignaturas Cálculo I, Álgebra Lineal y Cálculo II.

### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

---

#### Específicas:

CE01-INDUS. 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. (Módulo de formación básica)

### METODOLOGÍAS DOCENTES

---

- Sesiones presenciales de exposición de los contenidos.
- Sesiones presenciales de trabajo práctico (ejercicios).
- Trabajo autónomo de estudio y de realización de ejercicios

En las sesiones teóricas se introducirán los conceptos y resultados fundamentales de cada tema, además de ejemplos y casos prácticos. En las sesiones prácticas, y también de forma autónoma, los estudiantes deberán resolver ejercicios y problemas que les ayudarán a entender los conceptos estudiados y a adquirir la habilidad de expresarse correctamente, utilizando las nociones y herramientas del curso.

Cada profesor tiene fijadas unas horas de consulta en las cuales los estudiantes pueden resolver las dudas referentes a las clases de teoría y problemas.

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

---

- A. Aprender a resolver ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales.
- B. Resolver problemas de ingeniería mediante la utilización de los modelos de los fenómenos correspondientes.



## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo mediano	28,0	18.67
Horas grupo grande	32,0	21.33
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00

**Dedicación total:** 150 h

## CONTENIDOS

### Generalidades sobre EDO's

**Descripción:**

Ecuaciones diferenciales. Soluciones de las ecuaciones diferenciales. Problema de Cauchy o de valores iniciales. Existencia y unicidad de soluciones. EDO de una familia o haz de curvas. Trayectorias ortogonales.

**Objetivos específicos:**

**Actividades vinculadas:**

Clases de explicación teórica y resolución de problemas de dificultad diversa (individual y en grupo). Estudio y trabajo individual.

**Dedicación:** 12h 30m

Grupo grande/Teoría: 3h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 7h 30m

### Ecuaciones de primer orden

**Descripción:**

Ecuaciones con variables separables. Ecuaciones homogéneas. Ecuaciones exactas. Factor integrante y ecuaciones reducibles a exactas. Ecuaciones lineales de primer orden. Ecuaciones reducibles a ecuaciones de primer orden.

**Objetivos específicos:**

**Actividades vinculadas:**

Clases de explicación teórica y resolución de problemas de dificultad diversa (individual y en grupo). Estudio y trabajo individual.

**Dedicación:** 30h

Grupo grande/Teoría: 7h

Grupo mediano/Prácticas: 5h

Aprendizaje autónomo: 18h



### Aplicaciones

**Descripción:**

Problemas de la mecánica y la ingeniería que se pueden estudiar y modelar con ayuda de las ecuaciones diferenciales: crecimiento de poblaciones, desintegración de sustancias, vaciado de depósitos, calentamiento y enfriamiento, mezclas, vibraciones, circuitos eléctricos...

**Actividades vinculadas:**

Clases de explicación teórica y resolución de problemas de dificultad diversa (individual y en grupo). Estudio y trabajo individual.

**Dedicación:** 10h

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 6h

### Ecuaciones lineales de orden n

**Descripción:**

Ecuaciones diferenciales lineales. Dependencia e independencia lineal de funciones.

Soluciones de las ecuaciones lineales. Ecuaciones homogéneas a coeficientes constantes. Ecuaciones lineales no homogéneas.

**Objetivos específicos:****Actividades vinculadas:**

Clases de explicación teórica y resolución de problemas de dificultad diversa (individual y en grupo). Estudio y trabajo individual.

**Dedicación:** 35h

Grupo grande/Teoría: 7h

Grupo mediano/Prácticas: 7h

Aprendizaje autónomo: 21h

### Transformada de Laplace

**Descripción:**

Definición y ejemplos. La transformada inversa de Laplace. Teorema de translación y fracciones simples. Aplicaciones a las ecuaciones diferenciales. Derivada de una transformada. Función salto unitario. Función impulso. Delta de Dirac. Convolución. Transformada de una función periódica.

**Objetivos específicos:****Actividades vinculadas:**

Clases de explicación teórica y resolución de problemas de dificultad diversa (individual y en grupo). Estudio y trabajo individual.

**Dedicación:** 30h

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo mediano/Prácticas: 6h

Aprendizaje autónomo: 18h



### Elementos básicos de ecuaciones en derivadas parciales

**Descripción:**

Introducción. Solución de D'Alembert. Series de Fourier. Series de senos y de cosenos. Cuerda vibrante. Conducción del calor. Ecuación de Laplace. Series de Fourier múltiples.

**Objetivos específicos:****Actividades vinculadas:**

Clases de explicación teórica y resolución de problemas de dificultad diversa (individual y en grupo). Estudio y trabajo individual.

**Dedicación:** 32h 30m

Grupo grande/Teoría: 7h

Grupo mediano/Prácticas: 6h

Aprendizaje autónomo: 19h 30m

## ACTIVIDADES

### EXAMEN PARCIAL

**Descripción:**

Realización del examen de los contenidos de la asignatura impartidos hasta entonces.

**Objetivos específicos:**

Desarrollar los conocimientos adquiridos en las sesiones teóricas y prácticas.

Redactar de manera clara y concisa los problemas y las cuestiones planteadas.

**Dedicación:** 12h

Grupo grande/Teoría: 2h

Aprendizaje autónomo: 10h

### EXAMEN FINAL

**Descripción:**

Realización del examen final de todos los contenidos de la asignatura.

**Objetivos específicos:**

Desarrollar los conocimientos adquiridos en las sesiones teóricas y prácticas.

Redactar de manera clara y concisa los problemas y las cuestiones planteadas.

**Dedicación:** 12h

Grupo grande/Teoría: 2h

Aprendizaje autónomo: 10h



### SESIONES GRUPO GRANDE/TEORIA

**Descripción:**

Preparación previa y posterior de las sesiones de teoría y asistencia a estas.

**Objetivos específicos:**

Transferir los conocimientos necesarios para una correcta interpretación de los contenidos desarrollados en las sesiones de grupos grandes, resolución de dudas en relación al temario de la asignatura y desarrollo de las competencias genéricas.

**Material:**

Apuntes en la plataforma Atenea.  
Bibliografía general de la asignatura.

**Dedicación:** 56h

Grupo grande/Teoría: 26h  
Aprendizaje autónomo: 30h

### SESIONES GRUPOS MEDIANOS/PROBLEMAS

**Descripción:**

Preparación previa y posterior de las sesiones de problemas y prácticas y asistencia a estas.

**Objetivos específicos:**

Adquirir las habilidades necesarias para una correcta interpretación de los problemas de la asignatura, así como una satisfactoria resolución de estos. Preparación para la parte práctica de los exámenes de la asignatura.  
Desarrollo de las competencias genéricas.

**Material:**

Apuntes en la plataforma Atenea.  
Bibliografía general de la asignatura.  
Ejercicios en la plataforma Atenea.  
Colección de problemas de la asignatura.

**Dedicación:** 62h

Grupo mediano/Prácticas: 28h  
Aprendizaje autónomo: 34h

### CONTROL 1

**Dedicación:** 4h

Grupo grande/Teoría: 1h  
Aprendizaje autónomo: 3h

### CONTROL 2

**Dedicación:** 4h

Grupo grande/Teoría: 1h  
Aprendizaje autónomo: 3h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

---

La nota final de la asignatura se obtendrá a partir de las cuatro notas siguientes con la ponderación indicada:

Examen Parcial: 30%  
Examen Final: 50%  
Control 1: 10 %  
Control 2: 10 %

Los exámenes parcial y final constan de una parte con cuestiones sobre conceptos asociados a los objetivos de aprendizaje de la asignatura respecto al conocimiento o la comprensión y de un conjunto de ejercicios de aplicación.

Se establecerán mecanismos de recuperación del examen parcial.

Los exámenes parcial y final se realizarán en los horarios y aulas previstos por la Escuela; los controles 1 y 2 se realizarán en horas de clase.

Los resultados poco satisfactorios del examen parcial se pueden reconducir mediante una prueba escrita que se realiza el mismo día que el examen final. A esta prueba pueden acceder los estudiantes con una nota inferior a 5 del examen parcial. Si la calificación de esta prueba es igual o superior a 5, entonces la nota el examen parcial se substituirá por un 5.

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

---

Los exámenes y los controles se tienen que realizar de forma individual. El profesorado puede solicitar la identificación de los estudiantes.

## BIBLIOGRAFÍA

---

### Básica:

- Simmons, George Finlay. Ecuaciones diferenciales: teoría, técnica y práctica [en línea]. Mèxic: McGraw-Hill, 2007 [Consulta: 17/06/2022]. Disponible a : [https://www.ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=4312](https://www.ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=4312). ISBN 9780072863154.
- Boyce, William E. Introducción a las ecuaciones diferenciales. México: Limusa, 1972. ISBN 9681806360.
- Zill, Dennis G. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado. 9a ed. México: International Thomson, 2009. ISBN 9789708300551.
- Leseduarte Milán, M.C.[et al.]. Equacions diferencials: problemes resolts [en línea]. Barcelona: Iniciativa Digital Politècnica, 2012 [Consulta: 14/05/2020]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36607>. ISBN 9788476539330.