

Ecuaciones  
diferenciales  
**Grado en Física  
Aplicada**



UNIVERSIDAD

NEBRIJA

## GUÍA DOCENTE

**Asignatura:** Ecuaciones diferenciales

**Titulación:** Grado en Física Aplicada

**Carácter:** Básica

**Idioma:** Español

**Modalidad:** Presencial

**Créditos:** 6

**Curso:** 2º

**Semestre:** 1º

**Profesores/Equipo docente:** D. Pablo Lobato de la Cruz

### 1. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

#### 1.1. Competencias

##### Competencias básicas

- CB1, CB2, CB3, CB4, CB5.

##### Competencias generales

- CG1. (Conocer) Demostrar poseer y comprender, a partir de la base de la educación secundaria, la naturaleza, conceptos, métodos y resultados más relevantes de los diferentes campos de la Física.
- CG2. (Aplicar) Saber aplicar los conocimientos adquiridos en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones.
- CG4. (Sintetizar) Sintetizar conocimientos y habilidades adquiridos en las diferentes materias del plan de estudios para aplicarlos en proyectos especializados o en el entorno laboral.

##### Competencias transversales

- CT1. Saber aplicar capacidades de análisis y síntesis.
- CT3. Poseer habilidades informáticas básicas.
- CT4. Tener habilidades de búsqueda y gestión de información.
- CT5. Ser capaces de resolver problemas.
- CT9. Aprender a trabajar de forma autónoma.

### Competencias específicas

- CE1. Poseer conocimiento y comprensión los fenómenos físicos, las teorías, leyes y modelos que los rigen, incluyendo su dominio de aplicación y su formulación en lenguaje matemático.
- CE2. Conocer los métodos matemáticos básicos de álgebra lineal, cálculo diferencial e integral, métodos numéricos, estadística, ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales, variable compleja y transformadas para la elaboración de teorías y modelos físicos y el planteamiento de medidas experimentales.
- CE5. Conocer las fuentes adecuadas así como otros recursos on-line para abordar un trabajo o estudio de Física.

### **1.2. Resultados de aprendizaje**

El estudiante al finalizar esta materia deberá:

- Dominar los conceptos elementales de coordenadas curvilíneas.
- Saber manejar los tensores cartesianos.
- Dominar el análisis cualitativo y cuantitativo de las ecuaciones diferenciales y sus soluciones y los principios del máximo y conservación.

## **2. CONTENIDOS**

### **2.1. Requisitos previos**

Haber cursado Cálculo I y Cálculo II.

### **2.2. Descripción de los contenidos**

- Ecuaciones de primer orden: Métodos elementales de integración, Aplicaciones. Teoría cualitativa
- Ecuaciones de orden superior y sistemas lineales: Ecuaciones lineales de orden n con coeficientes constantes, Sistemas lineales, Ecuaciones lineales con coeficientes variables.
- Transformada de Laplace: Definición y propiedades, Cálculo de transformadas y antitransformadas, Aplicación a la resolución de ecuaciones y sistemas lineales.
- Sistemas autónomos: Sistemas lineales, Planos de fases, Sistemas no lineales. Estabilidad.
- Problemas de valor en la frontera, Sturm-Liouville. Introducción a los sistemas dinámicos y aplicaciones.

## 2.3. Contenido detallado

**Presentación** de la asignatura

Explicación de la **guía docente**

### Ecuaciones diferenciales y sus soluciones.

Introducción a las EDO y terminología. El problema de Cauchy. EDO como modelos.

Curvas integrales. Introducción a los sistemas dinámicos y aplicaciones.

### Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden

EDO variables separables y homogéneas. EDO exactas. EDO lineales. EDO segundo orden. Reducción de orden. Modelos con EDO de primer orden.

### EDO de orden superior y lineales

Preliminares. Ecuaciones lineales de orden superior. Modelos con ecuaciones lineales.

Ecuación de Cauchy - Euler.

### Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias

Sistemas lineales de primer orden. Matriz Exponencial. Planos de fases. Sistemas no lineales.

### Estabilidad

### Teoría de Frobenius para EDO de segundo orden

Soluciones en puntos ordinarios. Soluciones en puntos singulares.

### Problemas de valor en la frontera

Problema de Sturm - Liouville.

### Transformada de Laplace.

Definición y propiedades. Cálculo de transformadas y antitransformadas. Aplicación a la resolución de ecuaciones.

## 2.4. Actividades dirigidas

Durante el curso se requerirá la realización de una o más actividades dirigidas que versarán sobre contenidos de la asignatura o similares. Algunas actividades serán individuales y otras en grupos. La presentación y formato variará de unas actividades a otras pudiendo ser una presentación escrita o audiovisual; se requerirá al alumno trabajo de investigación de los contenidos y/o aplicaciones.

La entrega y la asistencia a las actividades y/o prácticas es obligatoria.

La falta de asistencia a una práctica conlleva automáticamente el suspenso de la asignatura en caso de que la ausencia no esté debidamente justificada.

## **2.5 Actividades formativas**

CÓDIGO	ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD
AF1	Clases de teoría y problemas	45	100%
AF2	Tutorías	15	100%
AF3	Prácticas	15	100%
AF4	Estudio individual y trabajo autónomo	72	0%
AF5	Trabajos individuales o en grupo	6	0%
AF6	Evaluación	6	100%

## **3. SISTEMA DE EVALUACIÓN**

### **3.1. Sistema de calificaciones**

El sistema de calificaciones (R.D. 1125/2003, de 5 de septiembre) será el siguiente:

0 - 4,9 Suspenso (SS)

5,0 - 6,9 Aprobado (AP)

7,0 - 8,9 Notable (NT)

9,0 - 10 Sobresaliente (SB)

La mención de «Matrícula de Honor» podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9,0. Su número no podrá exceder del cinco por ciento de los alumnos matriculados en una materia en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola «Matrícula de Honor»

### **3.2. Criterios de evaluación**

#### Convocatoria ordinaria

Sistemas de evaluación	Porcentaje
SE1 Prueba parcial	15%
SE2 Examen final	60%
SE3 Presentación de trabajos	25%

Convocatoria extraordinaria

Sistemas de evaluación	Porcentaje
SE2 Examen final	70%
SE3 Presentación de trabajos	30%

**3.3. Restricciones**

Calificación mínima

La ponderación tanto del examen parcial como de los conceptos de participación y trabajos escritos/prácticas, sólo se aplicará si el alumno obtiene al menos un 5 en el examen final, tanto en la prueba ordinaria como en la extraordinaria.

Es imprescindible la entrega de todos los trabajos y prácticas propuestas en la asignatura. Para poder hacer media de los trabajos/prácticas es necesario obtener en cada uno de ellos una nota igual o superior a 3.5 puntos, y la nota media de todos los trabajos/prácticas deber ser superior o igual a 5. La no superación de los trabajos/prácticas supone el suspenso automático de la asignatura.

La convocatoria extraordinaria consiste en un examen sobre los contenidos de la asignatura desarrollados en las clases de teoría y problemas. Este examen pondera un 70 %, el resto de la nota final corresponde a la calificación de las entregas de trabajos evaluables solicitados durante el periodo docente. Si estos trabajos están suspensos en la convocatoria ordinaria, pueden ser recuperados en convocatoria extraordinaria previa petición del estudiante al profesor. Esta petición se debe realizar por escrito en un plazo máximo de 10 días después de la publicación de la nota final de la convocatoria ordinaria.

Asistencia

El alumno que, injustificadamente, deje de asistir a más de un 25 % de las clases presenciales podrá verse privado del derecho a examinarse en la convocatoria ordinaria.

Es imprescindible el 100 % de la asistencia a las sesiones de prácticas. La falta de asistencia a una práctica conlleva automáticamente el suspenso de la asignatura en caso de que la ausencia no esté debidamente justificada.

Normas de escritura

Se prestará especial atención en los trabajos, prácticas y proyectos escritos, así como en los exámenes tanto a la presentación como al contenido, cuidando los aspectos gramaticales y ortográficos. El no cumplimiento de los mínimos aceptables puede ocasionar que se resten puntos en dicho trabajo.

### **3.4. Advertencia sobre plagio**

La Universidad Antonio de Nebrija no tolerará en ningún caso el plagio o copia. Se considerará plagio la reproducción de párrafos a partir de textos de autoría distinta a la del estudiante (Internet, libros, artículos, trabajos de compañeros...), cuando no se cite la fuente original de la que provienen. El uso de las citas no puede ser indiscriminado. El plagio es un delito.

En caso de detectarse este tipo de prácticas, se considerará Falta Grave y se podrá aplicar la sanción prevista en el Reglamento del Alumno.

### **3.5 Uso de la inteligencia artificial (IA) generativa en las actividades formativas**

La adopción de herramientas de IA en la docencia debe basarse en un enfoque transparente, responsable, ético y seguro, que fomente el desarrollo de competencias digitales en el estudiantado:

- El profesor incluirá en cada actividad formativa si tiene previsto el uso de IA Generativa, con qué objetivo y los requisitos de aplicación de esta.
- Es responsabilidad del estudiante mostrar una conducta transparente, ética y responsable con el uso de IA Generativa, y adaptarse a los criterios de aplicación dictados por el profesor en cada actividad.
- La detección de cualquier conducta fraudulenta con respecto al uso de IA Generativa, no atendiendo a las indicaciones del profesorado, aplicará las sanciones previstas en el Reglamento Disciplinario.

#### 4. BIBLIOGRAFÍA

##### Bibliografía básica

- Zill, D. *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado*. Cengage. 9<sup>a</sup> ed. 2009.
- Braun, M. *Ecuaciones Diferenciales y sus aplicaciones*. Grupo Editorial Iberoamérica. 1990.
- Edwards, C. H. y Penney, D. E. *Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera: cálculo y modelado*. Pearson Educación. 2009.
- Boyce, W. E y. DiPrima, R. C. *Ecuaciones Diferenciales Elementales y Problemas con Valores en la Frontera*. 4<sup>a</sup> ed. Limusa.

##### Bibliografía para prácticas

- Alonso Durán, M. y Bargueño Fariñas, V. *Problemas de ecuaciones diferenciales: con introducciones teóricas*. UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia. 2020. Disponible en: <https://elibro.net/es/lc/nebrija/titulos/48684>

##### Bibliografía complementaria

- García López, A. y de la Villa Cuenca, A. *Ecuaciones diferenciales ordinarias*. Teoría y problemas. CLAGSA. 2006.
- Kisieliov, A., Krasnov, M. L., Makarenko, G., y Bernardo, E. A. *Problemas de ecuaciones diferenciales ordinarias* (No. 00A07 KISp). Mir. 1968.
- Piskunov, N. *Cálculo diferencial e integral* (Tomo II). Mir Moscú. 6<sup>a</sup> edición. 1983.