

1. DATOS BÁSICOS

Asignatura	Ecuaciones Diferenciales en la Física
Titulación	Grado en Física
Escuela/ Facultad	Escuela de Arquitectura, Ingeniería y Diseño
Curso	Segundo
ECTS	6 ECTS
Carácter	Obligatoria
Idioma/s	Castellano
Modalidad	Presencial
Semestre	S3
Curso académico	2020/2021
Docente coordinador	Daniel Gómez Vergel

2. PRESENTACIÓN

El objetivo principal de esta asignatura –perteneciente al módulo de Métodos Matemáticos de la Física del Grado– es el de proporcionar a los estudiantes una sólida comprensión teórico-práctica de las ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden y orden superior, los sistemas de ecuaciones diferenciales y las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Se mostrará especial interés en la aplicación de este estudio en ramas diversas de la Física y se pondrá énfasis en el rigor matemático de su tratamiento.

3. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Competencias básicas y generales:

- CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

Competencias transversales:

- CT4: Comunicación escrita / Comunicación oral: Capacidad para transmitir y recibir datos,

ideas, opiniones y actitudes para lograr comprensión y acción, siendo oral la que se realiza mediante palabras y gestos y, escrita, mediante la escritura y/o los apoyos gráficos.

- CT5: Análisis y resolución de problemas: Ser capaz de evaluar de forma crítica la información, descomponer situaciones complejas en sus partes constituyentes, reconocer patrones, y considerar otras alternativas, enfoques y perspectivas para encontrar soluciones óptimas y negociaciones eficientes.

Competencias específicas:

- CE04: Conocer y comprender las leyes y principios de la Física, identificar su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y los fenómenos descritos a través de ellos.
- CE05: Comprender y saber usar los métodos matemáticos y numéricos utilizados en Física y en el manejo de los datos experimentales.

Resultados de aprendizaje:

- RA1: Saber clasificar y resolver, mediante las técnicas apropiadas, los distintos tipos de ecuaciones diferenciales ordinarias.
- RA2: Entender el origen de las ecuaciones fundamentales de la física (ecuaciones del calor, de onda y de Laplace) y su resolución mediante el método de separación de variables y las series trigonométricas de Fourier.
- RA3: Comprender la relevancia de los problemas de Sturm-Liouville en la Física y su resolución en forma de desarrollos en series de autofunciones.
- RA4: Conocer los métodos de transformadas integrales y sus aplicaciones diversas en la Física.

En la tabla inferior se muestra la relación entre las competencias que se desarrollan en la asignatura y los resultados de aprendizaje que se persiguen:

Competencias	Resultados de aprendizaje
CB3, CT5, CE05	RA1
CB3, CT4, CT5, CE04, CE05	RA2

CB3, CT4, CT5, CE04, CE05	RA3
CT4, CT5, CE04, CE05	RA4

4. CONTENIDOS

1. EDOs de primer orden

El problema de Cauchy. Métodos de resolución: variables separables, EDOs lineales, homogéneas y exactas. Factores integrantes.

2. EDOs de orden superior

Ecuaciones diferenciales lineales y no lineales. Soluciones linealmente independientes. Wronskiano. Condiciones iniciales y de contorno. Solución de ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes: coeficientes indeterminados, variación de parámetros, reducción de orden.

3. Sistemas lineales

Sistemas homogéneos. Sistemas no homogéneos. Fórmula de variación de constantes. Sistemas lineales con coeficientes constantes.

4. Soluciones en forma de series

Puntos ordinarios y singulares regulares. Ecuaciones de Hermite, Legendre y Bessel.

5. Problemas de contorno para EDOs

Autovalores y autofunciones. Ortogonalidad. Problemas no homogéneos. Desarrollos en serie de autofunciones. Series trigonométricas de Fourier. Transformada de Fourier.

6. Ecuaciones en derivadas parciales

Método de separación de variables. Ecuaciones del calor, ondas y Laplace.

5. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Aprendizaje cooperativo: Los alumnos aprenden a colaborar con otras personas (compañeros y profesores) para resolver de forma creativa, integradora y constructiva los interrogantes y problemas identificados a partir de los casos planteados, utilizando los conocimientos y los recursos materiales disponibles.

Aprendizaje basado en problemas: Se plantearán problemas con el objetivo de que los alumnos los solucionen trabajando en equipo y/o individualmente.

Clase magistral: Exposiciones realizadas por el profesor con las herramientas tecnológicas necesarias para la máxima comprensión de los conceptos impartidos.

Aprendizaje basado en enseñanzas de taller: los alumnos adquieren los conocimientos mediante el dominio de la instrumentación que necesitarán en su profesión. Implica "aprender haciendo".

Actividades académicas dirigidas: Trabajos más autónomos, individuales y grupales, con búsqueda de información, síntesis escrita y debates y defensa pública de trabajos.

6. ACTIVIDADES FORMATIVAS

A continuación, se detalla la distribución de tipos de actividades formativas y la dedicación esperada del estudiante en cada una de ellas:

Tipo de actividad formativa	Número de horas	Presencialidad (%)
Lecciones magistrales	37	100
Exposiciones orales de trabajos y debates	6	100
Elaboración de informes	23	0
Evaluación	6	100
Actividades prácticas (problemas, trabajos, proyectos, talleres y/o laboratorios)	23	100
Tutorías	16	100
Trabajo autónomo	39	0

7. EVALUACIÓN

El sistema de evaluación de esta materia contempla los siguientes ítems:

SE1. Pruebas presenciales de conocimiento individuales, de carácter teórico y/o práctico	50%
SE2. Defensa oral	5%
SE3. Entrega de Informes/trabajos/proyectos ejercicios grupales	30%

y/o individuales	
SE4. Observación del desempeño	15%

En la tabla inferior se indican las actividades evaluables (módulos) del curso, los criterios de evaluación de cada una de ellas y sus pesos sobre la calificación final de la asignatura. La última columna indica el reparto de porcentajes del sistema de evaluación recogidos en la tabla superior.

Actividad evaluable (módulo)	Criterios de evaluación	Peso (%)	Ítems de evaluación
Prueba integradora final	<ul style="list-style-type: none"> Comprende los conceptos físico-matemáticos relevantes y sabe aplicarlos adecuadamente. Hace un uso correcto de las metodologías propias del curso en la resolución de los problemas planteados. Organiza los resultados de forma lógica y se expresa con precisión. 	30%	30% SE1
Prueba de cierre intermedia		20%	20% SE1
Proyecto grupal	<ul style="list-style-type: none"> Participa de forma activa en la realización de la tarea o experiencia junto a los restantes miembros de su equipo. Muestra capacidad de trabajo colaborativo. La resolución de la actividad es correcta e incluye explicaciones y conclusiones que facilitan su lectura y comprensión. Participa de forma efectiva en la defensa oral de la actividad. 	20%	5% SE2 10% SE3 5% SE4
Actividades individuales/colaborativas	<ul style="list-style-type: none"> Entrega en plazo los resultados de la actividad. Expone de forma clara, de forma oral y/o escrita, los resultados de las actividades. Aplica correctamente las técnicas propias de la unidad a la que pertenece la actividad. La resolución de los problemas es correcta e incluye explicaciones y conclusiones que facilitan su lectura y comprensión. 	30%	20% SE3 10% SE4

Se te proporcionarán más detalles acerca de las actividades que debes realizar (incluyendo sus

fechas de entrega y procedimientos de evaluación) a través del Campus Virtual.

7.1. Convocatoria ordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria deberás:

1. Cumplir la política de asistencia a clase establecida por la Universidad.
2. Obtener una calificación final en la prueba integradora final igual o superior a 5.0 puntos sobre 10.
3. Obtener una calificación ponderada final del curso igual o superior a 5.0 puntos sobre 10.

Aquellos estudiantes que no cumplan uno o varios de los requisitos anteriores serán calificados con una nota final de la asignatura en Convocatoria Ordinaria que no podrá superar los 4.0 puntos sobre 10.

7.2. Convocatoria extraordinaria

La Convocatoria Extraordinaria es coherente con la Convocatoria Ordinaria, por lo que consta de los mismos módulos, pesos y requisitos que ésta (véanse los puntos de la **subsección 7.1**), excepto que no existe un requisito de asistencia mínima a clase. El estudiante deberá repetir los módulos no superados, manteniendo la calificación en aquellos que sí lo estén. Los detalles de las actividades sustitutivas correspondientes se publicarán en el Campus Virtual al inicio oficial de la Convocatoria Extraordinaria.

Aquellos estudiantes que no cumplan los puntos 2 y/o 3 de la **sección 7.1** al finalizar la Convocatoria Extraordinaria serán calificados con una nota final de la asignatura en Convocatoria Extraordinaria que no podrá superar los 4.0 puntos sobre 10.

8. CRONOGRAMA

En este apartado se indica el cronograma aproximado de desarrollo de las unidades de aprendizaje del curso:

Unidad	Semanas
1	1 y 2
2	3, 4 y 5

3	6, 7 y 8
Prueba de cierre intermedia	9
4	10 y 11
5	12 y 13
6	14, 15 y 16
Prueba Integradora Final	17

Este cronograma podrá sufrir modificaciones por razones docentes, las cuales serán notificadas al estudiante en tiempo y forma a través del Campus Virtual.

9. BIBLIOGRAFÍA

Las obras de referencia principales para el desarrollo del curso son:

- George F. Simmons, John S. Robertson, *Ecuaciones diferenciales: con aplicaciones y notas históricas*. McGraw-Hill, 2a ed. (1997).
- Francisco Marcellán, Luis Casaus, Alejandro Zarzo, *Ecuaciones diferenciales: problemas lineales y aplicaciones*. McGraw-Hill (1991).

10. UNIDAD DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo:

Las adaptaciones o ajustes curriculares para estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo, a fin de garantizar la equidad de oportunidades, serán pautadas por la Unidad de Atención a la Diversidad (UAD).

Será requisito imprescindible la emisión de un informe de adaptaciones/ajustes curriculares por parte de dicha Unidad, por lo que los estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo deberán contactar a través de: unidad.diversidad@universidadeuropea.es al comienzo de cada semestre.

11. ENCUESTAS DE SATISFACCIÓN

¡Tú opinión importa!

La Universidad Europea te anima a participar en las encuestas de satisfacción para detectar puntos fuertes y áreas de mejora sobre el profesorado, la titulación y el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las encuestas estarán disponibles en el espacio de encuestas de tu campus virtual o a través de tu correo electrónico.

Tu valoración es necesaria para mejorar la calidad de la titulación.

Muchas gracias por tu participación.

Última versión de la guía: 17 de septiembre de 2020