Facultad de Ciencias

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G60 - Métodos Matemáticos II: Ecuaciones Derivadas Parciales

Grado en Física
Obligatoria. Curso 2

Curso Académico 2023-2024

1. DATOS IDENTIFICATIVOS					
Título/s	Grado en Física			Tipología y Curso	Obligatoria. Curso 2
Centro	Facultad de Ciencias				
Módulo / materia	MATERIA MATEMÁTICAS AVANZADAS PARA CIENCIAS MÓDULO CENTRAL				
Código y denominación	G60 - Métodos Matemáticos II: Ecuaciones Derivadas Parciales				
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre		Cuatrimestral (2)	
Web	http://personales.unican.es/graneror/index.html				
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí	Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. MATEMATICAS, ESTADISTICA Y COMPUTACION
Profesor responsable	RAFAEL GRANERO BELINCHON
E-mail	rafael.granero@unican.es
Número despacho	Facultad de Ciencias. Planta: + 1. DESPACHO RAFAEL GRANERO BELINCHON (1049)
Otros profesores	

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Se manejarán con bastante frecuencia los conocimientos básicos de las asignaturas 'Cálculo Diferencial', 'Cálculo Integral', 'Álgebra Lineal I' y 'Ecuaciones Diferenciales Ordinarias'.

3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS
Competencias Genéricas
(Conocimiento): 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 estudio.
(Aplicación): que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
(Comunicación): que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
(Aprendizaje): que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
Competencias Específicas
(Herramientas): dominar el uso de las técnicas de computación necesarias en la aplicación de los modelos. Conocer los principios y técnicas de medida así como la instrumentación más relevante en los diferentes campos de la Física, y saber aplicarlos en el diseño y ejecución de un montaje instrumental completo en el laboratorio.
Competencias Básicas
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 estudio.
Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
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.
Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE
- · Formular las relaciones funcionales y cuantitativas de la física en lenguaje matemático y utilizar las técnicas matemáticas más habituales según el tipo de proble- ma que se trate de resolver. · Dominar los métodos matemáticos, analíticos y numéricos, básicos para la resolución de los problemas matemáticos más frecuentes en el análisis de fenómenos físicos. Utilizar tanto los algoritmos o técnicas computacionales como el software más adecuados para resolver los problemas matemáticos que surgen de la modelización de un fenómeno físico

4. OBJETIVOS

1) Usar métodos analíticos para resolver ecuaciones en derivadas parciales (EDP) sencillas, incluyendo las ecuaciones de transporte, de ondas, del calor y de Laplace.
2) Aplicar el desarrollo de funciones sencillas en serie de Fourier a la resolución de EDP.
3) Conocer y manejar las transformaciones integrales de Fourier y Laplace, así como sus principales propiedades para la resolución de ecuaciones diferenciales.
4) Conocer y utilizar las principales propiedades de las funciones especiales más usadas en Física y su relación con la resolución de EDP.
5) Utilizar la teoría elemental de distribuciones en la resolución de EDP.
6) Conocer algunos métodos numéricos básicos para aproximar las soluciones de algunas ecuaciones en derivadas parciales (EDP) sencillas.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
ACTIVIDADES PRESENCIALES	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	30
- Prácticas en Aula (PA)	30
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	60
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)	
- Tutorías (TU)	7,5
- Evaluación (EV)	7
Subtotal actividades de seguimiento	14,5
Total actividades presenciales (A+B)	74,5
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	
Trabajo en grupo (TG)	
Trabajo autónomo (TA)	75,5
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
Total actividades no presenciales	75,5
HORAS TOTALES	150

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE

CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales (EDP). EDP lineales de primer orden. Curvas características. Ec. del calor, ec. de ondas y ec. de Laplace. Clasificación y reducción a la forma canónica de EDP de segundo orden. Métodos elementales de resolución.	8,00	8,00	0,00	0,00	0,00	2,50	2,00	0,00	25,00	0,00	0,00	1-4
2	El método de separación de variables. Aplicación a la resolución de EDP: conducción del calor sobre un alambre, vibraciones de una cuerda y la ec. de Laplace sobre un rectángulo. Desarrollo en serie de Fourier en términos de exponenciales complejas. Convergencia puntual, convergencia uniforme y convergence en L^2. Desarrollo en serie de senos y cosenos. Polinomios ortogonales y funciones de Bessel. Desarrollo en serie de polinomios de Legendre y de funciones de Bessel.	12,00	12,00	0,00	0,00	0,00	2,50	2,00	0,00	25,00	0,00	0,00	5-10
3	Transformadas integrales de funciones. Transformada de Fourier. Transformada de Laplace. Transformadas inversas. Propiedades básicas. Convolución de funciones. Aplicación a la resolución de EDO y EDP. Teoría elemental de distribuciones. Delta de Dirac. Derivación de funciones continuas a trozos.	10,00	10,00	0,00	0,00	0,00	2,50	3,00	0,00	25,50	0,00	0,00	11-15
TOTAL DE HORAS		30,00	30,00	0,00	0,00	0,00	7,50	7,00	0,00	75,50	0,00	0,00	

Esta organización tiene carácter orientativo.

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Cuestiones evaluables	Otros	No	Sí	20,00

Calif. mínima	0,00
Duración	Menor o igual a una hora
Fecha realización	Durante el cuatrimestre
Condiciones recuperación	
Observaciones	Se tratará de cuestiones, ejercicios y/o problemas enunciados en la misma sesión o que habrán sido comunicados con anterioridad a los alumnos. El alumno deberá responder la pregunta propuesta en un periodo que podrá ajustarse en función de la dificultad de la pregunta. Se podrán compaginar estas sesiones con la resolución de preguntas en la pizarra por parte de los alumnos. En tal caso, se podrá tener en cuenta también la claridad de la exposición. Estas sesiones de corta duración podrán tener lugar sin previo aviso. Las cuestiones evaluables son recuperables como parte del examen final

Examen Final	Examen escrito	Sí	Sí	60,00

Calif. mínima	0,00
Duración	Dos horas
Fecha realización	Cuando lo marque la facultad
Condiciones recuperación	En el examen de la convocatoria extraordinaria
Observaciones	El examen constará de cuestiones teórico-prácticas y problemas de una dificultad similar a la de los problemas tratados durante el curso.

Cuestionarios	Actividad de evaluación con soporte virtual	No	Sí	20,00

Calif. mínima	0,00
Duración	Menor o igual a una hora
Fecha realización	Durante el cuatrimestre
Condiciones recuperación	
Observaciones	Se tratará de uno o dos cuestionarios a realizar usando moodle. Estos cuestionarios se repartirán durante el cuatrimestre y consistirán en una serie de preguntas de índole teórica y práctica sobre la materia del curso. Los cuestionarios son recuperables como parte del examen final.

TOTAL	100,00

Observaciones

En el examen final se ofrecerá al alumnado una oportunidad para mejorar la nota de la parte de evaluación continua, mediante la evaluación de cuestiones teóricas, ejercicios y/o problemas. Esta prueba puede subir (pero no bajar) la nota obtenida en la evaluación continua.
Salvo acuerdo previo con el profesor, para las pruebas de evaluación de la asignatura no se permitirá el uso de material alguno.
La convocatoria extraordinaria será parecida a la ordinaria, e incluirá igualmente una posibilidad para recuperar la nota de la evaluación en las mismas condiciones que en la prueba ordinaria.

Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial

Los alumnos matriculados a tiempo parcial podrán elegir entre seguir el ritmo habitual de la asignatura, o examinarse mediante un único examen final.

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA

1) Ecuaciones en Derivadas Parciales y series de Fourier: con ejercicios resueltos y vídeos de apoyo Rafael Granero Belinchón (también disponible como apuntes en moodle)

2) Partial Differential Equations: An Introduction 2nd Edition, Walter A. Strauss, John Wiley & sons, 2008

3) Apuntes, L. A. Fernández, Univ. de Cantabria, 2014.

4) Methods of Mathematical Physics, Courant y Hilbert, Ed. Wiley Interscience.

Complementaria

1) Mathematical Methods for Physicists, G. B. Arfken y H. J. Weber, Ed. Harcourt-Academic Press, 2001.

2) Matemáticas avanzadas para ingeniería y ciencias, M. R. Spiegel, Ed. McGraw-Hill, 2001.

3) Partial differential equations for scientists and engineers, Tyn Myint-U y L. Debnath, Ed. North Holland, 1987.

4) Fórmulas y tablas de matemática aplicada, M. R. Spiegel, J. Liu y L. Abellanas, Ed. McGraw-Hill, 2000.

9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
Lenguaje de programación Matlab				

10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- ☑ Comprensión escrita
- ☐ Comprensión oral
- ☐ Expresión escrita
- ☐ Expresión oral
- ☐ Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

Observaciones

Varios de los libros recomendados en la asignatura está en inglés, lo que exige un cierto nivel de comprensión escrita en ese idioma.