

Facultad de Ciencias

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G85 - Introducción a las Ecuaciones en Derivadas Parciales

Doble Grado en Física y Matemáticas
Obligatoria. Curso 2

Grado en Matemáticas
Obligatoria. Curso 2

Grado en Matemáticas
Obligatoria. Curso 2

Curso Académico 2024-2025

1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Doble Grado en Física y Matemáticas Grado en Matemáticas Grado en Matemáticas			Tipología y Curso	Obligatoria. Curso 2 Obligatoria. Curso 2
Centro	Facultad de Ciencias				
Módulo / materia	MATERIA ANÁLISIS MATEMÁTICO Y ECUACIONES DIFERENCIALES MODULO OBLIGATORIAS				
Código y denominación	G85 - Introducción a las Ecuaciones en Derivadas Parciales				
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (2)		
Web	http://personales.unican.es/lafernandez/				
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí	Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. MATEMATICAS, ESTADISTICA Y COMPUTACION
Profesor responsable	LUIS ALBERTO FERNANDEZ FERNANDEZ
E-mail	luisal.fdez@unican.es
Número despacho	Facultad de Ciencias. Planta: + 3. DESPACHO DE PROFESORES (3007)
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

(Conocer) Demostrar poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas a partir de la base de la educación secundaria general, 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 estudio de las Matemáticas.

(Aplicar) Saber aplicar los conocimientos matemáticos a su 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 las Matemáticas.

(Aprender) Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores en Matemáticas con un alto grado de autonomía.

(Comunicar) Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones del ámbito matemático a un público tanto especializado como no especializado.

(Autonomía) Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas.

(Buscar información) Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos y de Internet.

(Leer) Leer textos científicos escritos tanto en español como en inglés.

Competencias Específicas

(Comprender) Comprender y utilizar el lenguaje matemático.

(Conocer demostraciones) Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.

(Demostrar) Adquirir la capacidad de construir demostraciones.

(Abstraer) Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.

(Asimilar) Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.

(Modelizar) Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.

(Resolver) Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otros, planificando su resolución en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.

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 hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- 1) Usar métodos analíticos o aproximados para resolver ecuaciones en derivadas parciales (EDP) sencillas, incluyendo las ecuaciones 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.

4. OBJETIVOS

- 1) Conocer y distinguir los tipos de problemas matemáticos más importantes que surgen en Física e Ingeniería (EDO, EDP, lineales, no lineales, prob. de valor inicial, prob. de contorno,...).
- 2) Conocer y saber utilizar las técnicas matemáticas más habituales en Física e Ingeniería, según el tipo de problema que se trate de resolver.
- 3) Comprender la equivalencia entre diversos problemas matemáticos, gracias al uso de transformaciones adecuadas.
- 4) Comprender la necesidad de utilizar técnicas matemáticas sofisticadas a la hora de resolver ciertos problemas.
- 5) Desarrollar la intuición matemática en la resolución de algunos tipos de problemas matemáticos.

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. Clasificación y reducción a la forma canónica de EDP de segundo orden: ec. del calor, ec. de ondas y ec. de Laplace. Métodos elementales de resolución.	6,00	6,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	15,50	0,00	0,00	1-3
2	Series de Fourier. El método de separación de variables. Desarrollo en serie de Fourier de funciones. Funciones pares e impares. Convergencia puntual. Aplicación a la resolución de EDP: conducción del calor sobre un alambre, vibraciones de una cuerda y la ec. de Laplace sobre un rectángulo.	8,00	8,00	0,00	0,00	0,00	2,00	2,50	0,00	15,50	0,00	0,00	4-7
3	Transformadas integrales de funciones. Transformada de Fourier. Transformada de Laplace. Propiedades básicas. Transformadas inversas. Convolución de funciones. Aplicación a la resolución de EDO y EDP.	4,00	4,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	14,00	0,00	0,00	8-10
4	Funciones especiales de la Física Matemática. Funciones Gamma y Beta. Funciones de Bessel. Polinomios de Legendre. Otros polinomios ortogonales. Propiedades básicas. Aplicación a las EDP en dimensión tres.	8,00	8,00	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	15,50	0,00	0,00	11 - 13
5	Teoría elemental de distribuciones. Delta de Dirac. Derivación de funciones continuas a trozos. Soluciones de EDO y EDP en el sentido de las distribuciones.	4,00	4,00	0,00	0,00	0,00	1,00	4,50	0,00	15,00	0,00	0,00	14-15
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.	%										
Examen parcial	Examen escrito	Sí	Sí	50,00										
<table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td>2 horas</td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>A mitad del cuatrimestre</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td>En el examen final de la convocatoria ordinaria</td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td>Relativo a los dos primeros bloques temáticos de la asignatura.</td> </tr> </table>		Calif. mínima	0,00	Duración	2 horas	Fecha realización	A mitad del cuatrimestre	Condiciones recuperación	En el examen final de la convocatoria ordinaria	Observaciones	Relativo a los dos primeros bloques temáticos de la asignatura.			
Calif. mínima	0,00													
Duración	2 horas													
Fecha realización	A mitad del cuatrimestre													
Condiciones recuperación	En el examen final de la convocatoria ordinaria													
Observaciones	Relativo a los dos primeros bloques temáticos de la asignatura.													
Examen Final	Examen escrito	Sí	Sí	50,00										
<table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td>2 + 2 horas</td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>A fijar por el centro</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td>En la convocatoria extraordinaria</td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td>Relativo a los tres últimos bloques temáticos de la asignatura. Aquellos alumnos que hayan suspendido el examen parcial, podrán recuperarlo a continuación del examen de la segunda parte.</td> </tr> </table>		Calif. mínima	0,00	Duración	2 + 2 horas	Fecha realización	A fijar por el centro	Condiciones recuperación	En la convocatoria extraordinaria	Observaciones	Relativo a los tres últimos bloques temáticos de la asignatura. Aquellos alumnos que hayan suspendido el examen parcial, podrán recuperarlo a continuación del examen de la segunda parte.			
Calif. mínima	0,00													
Duración	2 + 2 horas													
Fecha realización	A fijar por el centro													
Condiciones recuperación	En la convocatoria extraordinaria													
Observaciones	Relativo a los tres últimos bloques temáticos de la asignatura. Aquellos alumnos que hayan suspendido el examen parcial, podrán recuperarlo a continuación del examen de la segunda parte.													
TOTAL				100,00										
Observaciones														
<p>Para la realización de los exámenes se facilitará una hoja oficial con enunciados de los principales teoremas y las fórmulas más útiles.</p> <p>La nota final de la asignatura será la media ponderada de las calificaciones obtenidas en los dos exámenes. Para aprobar la asignatura hará falta obtener una nota final mayor o igual que 5.</p> <p>En la convocatoria extraordinaria, el examen tendrá un valor del 100%.</p>														
Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial														
La forma de evaluación de los alumnos a tiempo parcial será la misma que la del resto.														

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA

- 1) Introducción a las Ecuaciones en Derivadas Parciales, L. A. Fernández, Univ. de Cantabria, 2022.
- 2) Matemáticas avanzadas para ingeniería, P. V. O'Neil, Ed. Thomson, 2004.
- 3) Ecuaciones diferenciales elementales con aplicaciones, C. H. Edwards y D. E. Penney, Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana, 1986.
- 4) Partial differential equations for scientists and engineers, S. J. Farlow, Ed. Dover, 1993.

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
Wolfram Alpha (http://www.wolframalpha.com/)				
Moodle				

10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

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

Observaciones