

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Identificación y características de la asignatura			
Denominación	500791	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Ecuaciones en Derivadas Parciales		
Denominación (inglés)	Partial Differential Equations		
Titulación	Grado en Matemáticas		
Centro	Facultad de Ciencias		
Semestre	8º	Carácter	Optativo
Módulo	Formación Optativa		
Materia	Matemáticas		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Mariano Rodríguez-Arias Fernández	C15	arias@unex.es	CVUEX
Área de conocimiento	Análisis Matemático		
Departamento	Matemáticas		
Profesor coordinador (si hay más de uno)			

Competencias

Competencias Básicas

CB1: 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 en 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.

CB2: 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.

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.

CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Competencias Generales

CG1: Desarrollar en el estudiante las capacidades analíticas, de abstracción y de intuición, así como el pensamiento lógico y riguroso.

CG2: Capacitar al estudiante para que los conocimientos teóricos y prácticos que adquiera pueda utilizarlos en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

como profesionales.

CG3: Promover en el estudiante la curiosidad y el interés por las Matemáticas y animarle a mantenerlos y transmitirlos una vez finalizados los estudios.

CG4: Que el estudiante conozca la presencia y el uso de las Matemáticas en la Física, la Química, la Biología, etc

CG5: Que el estudiante pueda seguir estudios posteriores en otras disciplinas, tanto científicas como tecnológicas, lo que posibilitará desarrollar una actividad profesional en campos como la enseñanza de las Matemáticas en la educación secundaria y en la educación universitaria, u otros campos relacionados con la Física, la Informática, etc.

Competencias Transversales

CT4: Capacitar para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas, y para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Competencias Específicas

CE1: Poseer y comprender conocimientos de Matemáticas que partan de la base de la educación secundaria general y se encuentren a un nivel que, si bien se apoye en libros de texto avanzados, incluya también algunos aspectos que impliquen conocimientos procedentes de la vanguardia de las Matemáticas.

CE2: Saber aplicar los conocimientos adquiridos a su trabajo o vocación de 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.

CE3: Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.

CE4: Conocer demostraciones de algunos teoremas fundamentales en distintas áreas de la Matemática.

CE5: Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.

CE6: 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.

CE7: Resolver problemas y ejercicios relacionados con los conceptos básicos de las Matemáticas.

CE8: Leer y comprender textos matemáticos, tanto en español como en otros idiomas de relevancia en el ámbito científico, especialmente en inglés.

CE11: Comunicar, de forma oral y escrita, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.

OTRAS COMPETENCIAS

Además de las competencias de la materia que se adquieren al cursar esta asignatura, por la forma en la que se desarrolla la asignatura, el estudiante adquiere la competencia siguiente:

CT5: Dominar las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) mediante el uso de aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización, *applets* en la web, y el desarrollo de programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

Contenidos

Breve descripción del contenido

Ecuaciones en derivadas parciales: ecuaciones de onda, calor y Laplace.

Temario de la asignatura

Capítulo 1. Algunos Ejemplos Para Abrir Boca: ¿EDO o EDP?

Algunos problemas de contorno de EDP reducibles a problemas de EDO; ejemplos de cambio de variable; algo sobre la ecuación de transporte. Algunas definiciones y clasificación de las EDP.

Capítulo 2. Separación de Variables: ¿la Piedra Filosofal de las EDP?

Ecuación del Calor: caso unidimensional; condiciones de contorno e iniciales. Ecuación de Ondas unidimensional con condiciones de contorno y condiciones iniciales. Ecuación de Laplace con condiciones de contorno. Clasificación; ecuaciones elípticas, parabólicas e hiperbólicas y otros asuntillos de ese estilo.

Capítulo 3. Algo Sobre Series de Fourier y el Problema de Dirichlet

Algunos aspectos y resultados básicos del Análisis de Fourier. Introducción al problema de Dirichlet. Resultados relacionados con los teoremas de Principio del Máximo

Capítulo 4. Jugar en los espacios pre-hilbertianos y los espacios de Hilbert Para Vislumbrar la Verdad sobre el Análisis de Fourier

Resultados básicos sobre espacios pre-hilbertianos y espacios de Hilbert: concepto de producto escalar, ortogonalidad y ortonormalidad; bases y familias ortonormales. Coeficientes de Fourier para los vectores en los espacios de Hilbert

Capítulo 5. Sistemas y Problemas de Sturm-Liouville: Hora de Quitarse la Máscara

Seguimos a vueltas con los espacios de Hilbert: Noción de Operador Adjunto y algunos otros resultados relacionados con Operadores Lineales. Definición y clasificación de los sistemas y los problemas de Sturm-Liouville. Vuelta al Capítulo 2: la ecuaciones del calor, onda y Laplace; donde todo empezó.

En todos los capítulos se propondrán y resolverán problemas y se expondrán ejemplos que refuercen y faciliten el aprendizaje de los contenidos teóricos.

Actividades formativas

Horas de trabajo del estudiante por tema	Horas. Gran grupo	Horas. Actividades prácticas	Horas. Actividad de seguimiento	Horas. No presencial
--	-------------------	------------------------------	---------------------------------	----------------------

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
Tema 1	24	15				1		8
Tema 2	17	5				2		10
Tema 3	34	13				2		19
Tema 4	29	8,75				1,25		19
Tema 5	26	6,75				1,25		18
Evaluación	20	4						16
Total	150	52,5			0	7,5	0	90

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

CH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

L: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

O: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes)

S: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		 FACULTAD DE CIENCIAS <small>[UEx]</small>
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

Metodologías docentes

1. Explicación y discusión de los contenidos.
2. Resolución, análisis y discusión de problemas. Realización, exposición y defensa de trabajos/proyectos.
3. Actividades experimentales como prácticas en laboratorios, aulas de informática y trabajos de campo.
4. Actividades de seguimiento individual o por grupos del aprendizaje.
5. Trabajo autónomo del estudiante.

Resultados del aprendizaje

Al completar la asignatura Ecuaciones en Derivadas Parciales, el estudiante: adquirirá conocimientos sobre las ecuaciones en derivadas parciales de Laplace, de ondas y del calor.

Sistemas de evaluación

En todas las convocatorias, ordinarias o extraordinarias, la evaluación final se realizará mediante una prueba escrita. En dicha prueba se evaluará el grado de asimilación de los conocimientos teóricos, la forma en que se utilizan dichos conceptos en la resolución de problemas y cuestiones y la forma de exponer los resultados: explicaciones claras y ordenadas, etc. Para ello, la mencionada prueba constará de una serie de cuestiones en que se pedirá al estudiante que explique los conceptos o resultados teóricos necesarios, que aplique dichos conceptos y las técnicas aprendidas y utilizadas durante el curso para la resolución de casos prácticos y para la resolución de problemas teóricos o de carácter más general. En estas pruebas, el estudiante obtendrá una calificación comprendida entre 0 y 10 puntos.

Para los estudiantes que no participen en la evaluación continua su calificación se obtendrá a partir del resultado de la prueba global escrita.

En el caso de los estudiantes que decidan ser evaluados de forma continua, además de la mencionada prueba global escrita, el estudiante realizará una serie de trabajos en grupo. El número de trabajos en grupo se acordará con los estudiantes y será un número entre 3 y 5. Cada grupo entregará una copia de cada trabajo y una vez corregido y atendiendo a la naturaleza del mismo, si es necesario, cada grupo realizará una prueba de defensa basada en la corrección del mismo. El objetivo de la prueba es modular la calificación obtenida por el grupo en la corrección del trabajo. Aquellos estudiantes de cualquier grupo que no participen en la prueba de evaluación de un trabajo obtendrán cero puntos en la misma. En cada grupo, la nota de grupo de cada estudiante se obtendrá mediante la media de sus calificaciones en los trabajos de su grupo. La calificación final, en el caso de los estudiantes que pertenezcan a un grupo, se obtendrá sumando su resultado en los trabajos de grupo prorrateado a 1,5 puntos y su nota en la prueba

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

global escrita. Se supera la asignatura con 5 puntos y el exceso sobre 10 puntos será el primer criterio para la obtención de las matrículas de honor.

La calificación de grupo tiene carácter no recuperable y será aplicable exclusivamente a las convocatorias del curso académico que se produzcan una vez el programa se ha finalizado y los grupos han sido evaluados.

Bibliografía (básica y complementaria)

Braun, Martin, "Differential Equations and Their Applications. Fourth Edition" Springer-Verlag, 1992.

Haberman, Richard, "Ecuaciones en Derivadas Parciales con Series de Fourier y Problemas de Contorno. 3ª edición", Pearson Educación, 2003

Ireneo Peral, Alonso, "Primer Curso de Ecuaciones en Derivadas Parciales", https://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/ireneo/libro.pdf, 2004.

Mijailov, V.P.: "Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales". Ed.Mir, 1978.

Paredes Hernández, Silvestre, "Ampliación de Matemáticas", Capítulo 4, http://www.dmae.upct.es/~paredes/am_ti/apuntes/guia_edp.pdf, consultado en junio de 2017.

Zuazua, Enrique, "Ecuaciones en Derivadas Parciales", http://verso.mat.uam.es/web/ezuazua/documentos_public/archivos/personal/comites/1_ecudepa.pdf, consultado en junio de 2017.

Fernández Fernández, Luis Alberto, "Introducción a las Ecuaciones en Derivadas Parciales", <http://personales.unican.es/lafernandez/Intro-EDP.pdf>, consultado en junio de 2017.

Sabina de Lis, José C., "Ecuaciones en Derivadas Parciales. Curso de Introducción", https://josabina.webs.ull.es/Ecuaciones%20en%20Derivadas%20Parciales/Curso_Edps.pdf, consultado en junio de 2017.

M.W. Hirsch, S. Smale, "Ecuaciones Diferenciales, Sistemas Dinámicos y Álgebra lineal", Alianza Universidad Textos, Madrid 1983.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Videos y apuntes sobre ecuaciones en derivadas parciales.

Autor: Fernández Jambrina, Leonardo

Web: <http://ocw.upm.es/matematica-aplicada/ecuaciones-diferenciales/ecuaciones-en-derivadas-parciales>