

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

Asignatura	Ampliación de Ecuaciones Diferenciales		
Materia	Ecuaciones Diferenciales		
Módulo	Matemática Aplicada		
Titulación	Grado en Matemáticas		
Plan	394	Código	40022
Periodo de impartición	2º Cuatrimestre	Tipo/Carácter	Obligatoria
Nivel/Ciclo	Grado	Curso	Tercero
Créditos ECTS	6		
Lengua en que se imparte	Castellano		
Profesor/es responsable/s	Juan Carlos López Marcos		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	lopezmar@mac.uva.es Facultad de Ciencias, Universidad de Valladolid Paseo Belén 7. Campus Miguel Delibes 47011 Valladolid		
Departamento	Matemática Aplicada		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

La asignatura forma parte del área de la Matemática Aplicada. Las Ecuaciones en Derivadas Parciales son un instrumento fundamental para describir matemáticamente gran variedad de fenómenos de la Ciencia y la Técnica. Por eso, su estudio analítico y sus aplicaciones forman una parte importante de la modelización matemática. Además, dicho conocimiento resulta básico para abordar su integración numérica.

1.2 Relación con otras materias

Es muy recomendable, para la comprensión de la asignatura, haber cursado con aprovechamiento las asignaturas: Cálculo Infinitesimal de primer curso; Ecuaciones Diferenciales, Matemática Aplicada a las Ciencias Sociales y Naturales y Análisis Matemático de segundo curso; así como Ampliación de Análisis Matemático de tercer curso.

1.3 Prerrequisitos

(Léase con atención el punto anterior.)

2. Competencias

2.1 Generales

G1. 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, apoyado en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia en el estudio de las Matemáticas.

G2. 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.

G3. Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes, dentro del área de las Matemáticas, para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

G4. Poder transmitir, tanto de forma oral como escrita, información, ideas, conocimientos, problemas y soluciones del ámbito matemático a un público tanto especializado como no especializado.

G5. Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores en Matemáticas con un alto grado de autonomía.

G6. Utilizar bibliografía y herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas, incluyendo los recursos telemáticos.

G7. Leer y comprender textos científicos tanto en lengua propia como en otras de relevancia en el ámbito científico, especialmente la inglesa.

G8. Conocer y utilizar recursos informáticos de carácter general y tecnologías de la información y las comunicaciones como medios de comunicación, organización, aprendizaje e investigación.

G9. Gestionar de forma óptima, tanto en el trabajo individual como en equipo, el tiempo de trabajo y organizar los recursos disponibles, estableciendo prioridades, caminos alternativos e identificando errores lógicos en la toma de decisiones.

G10. Tener la capacidad de trabajar en equipo, aportando orden, abstracción y razonamiento lógico; comprobando o refutando razonadamente los argumentos de otras personas y contribuyendo con profesionalidad al buen funcionamiento y organización del grupo.



2.2 Específicas

- E1. Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de las Matemáticas, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.
- E2. Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de las Matemáticas.
- E3. Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
- E4. 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.
- E5. Capacitar para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas.
- E6. Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas.
- E7. Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.
- E8. Planificar la resolución de un problema en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.

3. Objetivos

- Modelizar problemas relevantes mediante las ecuaciones de Laplace y Poisson, la ecuación del calor y la ecuación de ondas.
- Conocer los resultados básicos sobre autovalores y autofunciones del problema regular de Sturm-Liouville. Saber obtener mediante métodos analíticos las soluciones de diversos problemas estándar.
- Utilizar distintas técnicas para estudiar la unicidad y dependencia de los datos de las soluciones de los problemas considerados.
- Analizar el comportamiento asintótico en diversos problemas.
- Interpretar resultados teóricos en los fenómenos modelados.

4. Contenidos y/o bloques temáticos

- 1.- Derivación de las ecuaciones de Laplace, del calor y de ondas.
- 2.- Problema de autovalores de Sturm-Liouville. Series de Fourier.
- 3.- Ecuaciones de Laplace y Poisson. Método de la Energía. Principios del máximo. Funciones de Green: resolución del problema Dirichlet en una bola. Algunas propiedades de las funciones armónicas. Separación de variables. Problemas de autovalores para el Laplaciano
- 4.- La ecuación del calor: El problema de valor inicial y de contorno sobre un dominio acotado: método de la energía, principios de máximo, separación de variables, principio de Duhamel. El problema puro de valor inicial: transformada de Fourier, el núcleo Gaussiano, unicidad de soluciones acotadas. Problemas sobre semirrectas: técnicas de reflexión.
- 5.- La ecuación de ondas: El problema de valores iniciales y de contorno sobre un dominio acotado: método de la energía, separación de variables, principio de Duhamel. El problema puro de valores iniciales para el caso unidimensional: fórmula de D'Alembert, dominios de dependencia y de influencia. Problemas sobre semirrectas.

a. Bibliografía básica

- R. Haberman: Ecuaciones en derivadas parciales con series de Fourier y problemas de contorno. Prentice Hall
- J.D. Logan: Applied Partial Differential Equations. Springer



I. Peral Alonso: Primer Curso en Ecuaciones en Derivadas Parciales. Addison-Wesley

b. Bibliografía complementaria

J. Ockendon, S. Howison, A. Lacey & A. Movchan: Applied Partial Differential Equations. Oxford University Press

S. Salsa: Partial Differential Equations in Action. Springer

H.C Weinberger: A first Course in Partial Differential Equations

5. Métodos docentes y principios metodológicos

Clases teóricas y prácticas. Sesiones de evaluación.

6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teóricas	38	Estudio autónomo individual o en grupo	50
Resolución de problemas	20	Documentación: consultas bibliográficas, Internet...	10
Sesiones de evaluación	2	Preparación de exámenes	30
Total presencial	60	Total no presencial	90

7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Evaluación continua	20%-40%	Se cuantificará mediante controles escritos
Examen final	80%-60%	Examen de problemas

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Convocatoria ordinaria: La nota final corresponderá al criterio descrito en la tabla anterior, donde al principio del curso se fijarán los distintos pesos dentro de los intervalos descritos. • Convocatoria extraordinaria: Cada alumno optará por evaluación continua más examen final (con los mismos pesos que en la convocatoria ordinaria) o examen final exclusivamente. En cualquier caso, la materia sujeta a examen final cubrirá todos los contenidos de la asignatura. ○ ...

