



Asignatura: Ecuaciones en Derivadas Parciales
Código: 16452
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Matemáticas
Curso Académico: 2016-2017
Tipo: Optativa A
Nº. de Créditos: 6

1. ASIGNATURA / COURSE TITLE

ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES / PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS

1.1. Código / Course number

16452

1.2. Materia/ Content area

Ecuaciones Diferenciales

1.3. Tipo / Course type

Optativa A

1.4. Nivel / Course level

Grado

1.5. Curso / Year

3º/4º

1.6. Semestre / Semester

2º

1.7. Idioma / Language

Español. Se emplea también Inglés en material docente / In addition to Spanish, English is also extensively used in teaching material

1.8. Requisitos previos / Prerequisites

Se recomienda haber cursado Cálculo I, Cálculo II, Análisis Matemático y Ecuaciones Diferenciales



Asignatura: Ecuaciones en Derivadas Parciales
Código: 16452
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Matemáticas
Curso Académico: 2016-2017
Tipo: Optativa A
Nº. de Créditos: 6

1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales/ **Minimun attendance requirement**

1.10. Datos del equipo docente / **Faculty data**

Coordinador:

Jesús García Azorero

Departamento: Matemáticas

Facultad: Ciencias

Módulo 17 / Despacho 608

Teléfono: 91 497 7645

e-mail: jesus.azorero@uam.es

Horario de Tutorías Generales: previa cita

El resto del profesorado implicado en la asignatura puede consultarse en la página web del título:

<http://www.uam.es/ss/Satellite/Ciencias/es/1242671471248/listadoCombo/Profesorado.htm>

1.11. Objetivos del curso / **Course objectives**

Objetivos:

- Conocer la relación entre problemas reales y sus modelos matemáticos en términos de Ecuaciones en Derivadas Parciales.
- Conocer y saber utilizar el método de separación de variables.
- Conocer los resultados básicos de convergencia de series de Fourier.
- Conocer la estructura y propiedades del espacio de Lebesgue L^2 .
- Conocer las propiedades cualitativas fundamentales de las soluciones de las ecuaciones básicas de la física matemática: calor, ondas y Laplace.

Competencias desarrolladas

El diseño de la asignatura está enfocado al desarrollo de las siguientes competencias genéricas:



Asignatura: Ecuaciones en Derivadas Parciales
Código: 16452
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Matemáticas
Curso Académico: 2016-2017
Tipo: Optativa A
Nº. de Créditos: 6

- Identificación de las dificultades esenciales de un problema.
- Desarrollo de estrategias para la resolución de problemas, análisis crítico de estas estrategias y toma de decisiones sobre la estrategia más adecuada a emplear en cada situación.
- Capacidad para integrar información proveniente de diferentes fuentes (profesor, libros, artículos, Internet, otros cursos, simulación numérica, datos del mundo real,...).

Las competencias específicas que cubre la asignatura incluyen:

- Usar el lenguaje de las ecuaciones en derivadas parciales para traducir problemas del mundo real al lenguaje matemático.
- Ser capaces de interpretar resultados teóricos en relación con los modelos de los que proceden los problemas.
- Manejar las herramientas analíticas básicas para el tratamiento de ecuaciones en derivadas parciales.

Resultados del aprendizaje

Los resultados de aprendizaje correspondientes a las asignaturas optativas del Grupo A son:

R11.1-- Habrá adquirido conocimientos suficientes para orientar su itinerario formativo en el cuarto año del Grado.

Los resultados de aprendizaje esperados en esta asignatura en concreto se centran en:

- Resolver problemas de ecuaciones en derivadas parciales por el método de separación de variables.
- Conocer los resultados fundamentales sobre el comportamiento cualitativo de las ecuaciones clásicas de la física matemática (principios del máximo, velocidades de propagación, conservación de energía, resultados de unicidad y comparación...).

1.12. Contenidos del programa / **Course contents**

1. INTRODUCCIÓN A LAS ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES

- Conceptos básicos.
- Las EDPs en la física, la geometría y otras ciencias.
- Ecuaciones casilineales de primer orden. La ecuación de Burgers.



Asignatura: Ecuaciones en Derivadas Parciales
Código: 16452
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Matemáticas
Curso Académico: 2016-2017
Tipo: Optativa A
Nº. de Créditos: 6

- Tipos de ecuaciones de segundo orden.
2. **SERIES DE FOURIER. ESPACIO DE HILBERT. SISTEMAS ORTOGONALES.**
 - Cálculo de coeficientes.
 - Convergencia puntual, uniforme y en L^2 . El núcleo de Poisson. El núcleo de Dirichlet.
 - Ortogonalidad y series de Fourier generales.
 3. **EL MÉTODO DE SEPARACIÓN DE VARIABLES. ESTUDIO DE PROBLEMAS DE CONTORNO PARA LAS ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES CLÁSICAS**
 - Aplicación a la ecuación del calor.
 - Aplicación a la ecuación de ondas.
 - Aplicación a la ecuación de Laplace.
 4. **COMPORTAMIENTO CUALITATIVO.**
 - La ecuación de ondas. Fórmula de D'Alembert. Propagación con velocidad finita. Conservación de energía. Estudio de problemas con reflexiones.
 - La ecuación del calor. Principio del máximo. Propagación con velocidad infinita. Solución fundamental.
 - La ecuación de Laplace. Principio del máximo y propiedad de la media. Lema de Hopf. Fórmula de Poisson. Desigualdad de Harnack. Funciones de Green.

1.13. Referencias de consulta / **Course bibliography**

- **STRAUSS, W.**, Partial Differential Equations. J. Wiley, New York, 1992.
- **PERAL, I.**, Primer curso de Ecuaciones en Derivadas Parciales. Se puede descargar en http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/ireneo/libro.pdf.
- **PINCHOVER, Y., RUBINSTEIN, J.**, An Introduction to Partial Differential Equations, Cambridge University Press, 2005.
- **SALSA, S.**, Partial differential equations in action from modelling to theory, Springer, 2008.
- **SEELEY, R.**, Introducción a las series e integrales de Fourier. Ed. Reverté, 1970.



Asignatura: Ecuaciones en Derivadas Parciales
Código: 16452
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Matemáticas
Curso Académico: 2016-2017
Tipo: Optativa A
Nº. de Créditos: 6

2. Métodos Docentes / Teaching methodology

El curso consta de las siguientes actividades: clases teóricas y prácticas de aula, tutorías y examen.

Las clases de aula se basan en la presentación de los contenidos teóricos, la discusión de ejemplos y la resolución de ejercicios.

Se dispone de una página web en la que se cuelgan materiales de apoyo y ejercicios.

Como sistema de apoyo a la docencia los estudiantes disponen de tutorías individuales o en grupo y a través del correo electrónico.

3. Tiempo de trabajo del estudiante / Student workload

Actividad	Tiempo estimado en horas (ECTS)
Clases teóricas	30 (1,2)
Clases prácticas de aula	15 (0,6)
Trabajo del estudiante	
Resolución de ejercicios	50 (2)
Estudio	50 (2)
Evaluación (exámenes)*	5 (0,2)
TOTAL	150 h (6 ECTS)

* El resto de actividades evaluadas forman parte de las prácticas y/o se basan en los casos prácticos y ejercicios resueltos entregados

4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / Evaluation procedures and weight of components in the final grade

Coordinación de las actividades formativas y sistemas de evaluación dentro de un mismo módulo o materia.

Todos los grupos de estudiantes de la asignatura siguen el mismo programa, realizan actividades formativas similares, y el sistema de evaluación es común para todos ellos.

Sistema de evaluación

Para la calificación final del curso se tendrán en cuenta:



Asignatura: Ecuaciones en Derivadas Parciales
Código: 16452
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Matemáticas
Curso Académico: 2016-2017
Tipo: Optativa A
Nº. de Créditos: 6

- Un examen final.
- Pruebas de control que se realizarán a lo largo del curso.

Las calificaciones, de acuerdo con la legislación vigente, se realizan en una escala numérica de 0-10, con un decimal.

La evaluación del curso se llevará a cabo mediante un examen final, que aportará un máximo del 70% de la nota final, y dos o tres pruebas intermedias, que aportarán un mínimo del 30% de la calificación final. Adicionalmente, se valorarán la participación en clase y la resolución de ejercicios y casos prácticos. La fórmula concreta será publicada por los profesores de la asignatura al principio del curso.

El estudiante que haya participado en menos de un 30% de las actividades de evaluación y no se presente al examen final, será calificado en la convocatoria ordinaria como “No evaluado”.

En su caso, la calificación correspondiente a la convocatoria extraordinaria será la nota obtenida en la prueba específica realizada en la fecha marcada por el calendario académico.

5. Cronograma* / Course calendar

Semana	Contenido	Horas presenciales	Horas no presenciales del estudiante
1	Tema 1	3	6
2	Tema 1	3	6
3	Tema 2 (1ª parte)	3	6
4	Tema 2 (2ª parte)	3	6
5	Tema 2 (3ª parte)	3	6
6	Tema 3(1ª parte)	3	6
7	Tema 3 (2ª parte)	3	6
8	Tema 3 (3ª parte)	3	6
9	Tema 4 (1ª parte)	3	6
10	Tema 4 (2ª parte)	3	6
11	Tema 4 (3ª parte)	3	6
12	Tema 5 (1ª parte)	3	6
13	Tema 5 (2ª parte)	3	6
14	Tema 5 (3ª parte)	3	6

*Este cronograma tiene carácter orientativo.