



Asignatura: Ecuaciones en Derivadas Parciales en Ciencias e Ingeniería
Código: 30065
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster en matemáticas y sus aplicaciones
Nivel: Máster M2
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 8

ASIGNATURA / **COURSE TITLE**

Ecuaciones en Derivadas Parciales en Ciencias e Ingeniería

1.1. Código / **Course number**

30065

1.2. Materia / **Content area**

Ecuaciones en Derivadas Parciales / Partial differential equations

1.3. Tipo / **Course type**

Formación optativa / Elective subject

1.4. Nivel / **Course level**

Máster M2 / Master M2

1.5. Curso / **Year**

2011/12

1.6. Semestre / **Semester**

1º / 1st (Fall semester)

1.7. Número de créditos / **Credit allotment**

8 créditos ECTS / 8 ECTS credits

1.8. Requisitos previos / **Prerequisites**

Contenidos básicos de Álgebra Lineal, Variable real, Variable compleja, Análisis funcional, introducción a las Ecuaciones en derivadas parciales.

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

La asistencia a clase es muy recomendable.



Asignatura: Ecuaciones en Derivadas Parciales en Ciencias e Ingeniería
Código: 30065
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster en matemáticas y sus aplicaciones
Nivel: Máster M2
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 8

1.10. Datos del equipo docente / Faculty data

Docente(s): Alberto Ruiz González
Departamento de Matemáticas
Facultad de Ciencias
Despacho - Módulo 402 - 17
Teléfono: +34 91 497 4827
Correo electrónico: alberto.ruiz@uam.es
Página web:
Horario de atención al alumnado: por cita previa.

1.11. Objetivos del curso / Course objectives

Este curso está dirigido a licenciados con conocimientos básicos de la teoría de ecuaciones diferenciales y se centrará en el desarrollo avanzado de la teoría de ecuaciones elípticas y parabólicas, con eventual extensión de los métodos a otras ecuaciones.

Los objetivos principales que se persiguen con este curso son que el alumno se familiarice con una amplia clase de técnicas y resultados de la teoría clásica y reciente. Finalmente, algunos de los temas seleccionados permitirán además al estudiante familiarizarse con líneas de actividad muy presentes en esta universidad.

- Obtener las ecuaciones diferenciales más relevantes para los diversos modelos de la Ciencia.
- Discutir la noción de solución débil: teoría de distribuciones y espacios de Sobolev.
- Analizar los problemas elípticos con datos en la frontera: problemas de Dirichlet y Neumann.
- Analizar los problemas parabólicos (ecuación del calor)

1.12. Contenidos del programa / Course contents

Bloque estacionario: Ecuaciones elípticas de segundo orden.

1. La ecuación de Laplace. Problemas clásicos de contorno. Análisis elemental. Los principios del máximo.
2. El método de Perron.
3. El problema del mínimo de un funcional. Cálculo variacional.
4. Los espacios de Sobolev.
5. Soluciones débiles. Teorema de Lax-Milgram.
6. El problema de autovalores.

Complementos:

7. El problema de obstáculo en elasticidad. Problemas de frontera libre en mecánica.
8. Estimaciones a priori, existencia y regularidad.
9. Ecuaciones elípticas no lineales.

Bloque de evolución parabólica

1. La ecuación del calor: propiedades elementales.
2. Obtención como límite continuo del paseo aleatorio. Diferencias finitas.
3. Generación de semigrupos.
4. El comportamiento asintótico.
5. Las ecuaciones de difusión no lineal.

Complementos:

6. Las ecuaciones de difusión-reacción.
7. La ecuación de Schrödinger.



Asignatura: Ecuaciones en Derivadas Parciales en Ciencias e Ingeniería
Código: 30065
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster en matemáticas y sus aplicaciones
Nivel: Máster M2
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 8

- 8. Ecuación de Stokes.
- 9. Leyes de conservación escalares.

1.13. Referencias de consulta / Course bibliography

[Ev] Evans, L. C. (1998). *Partial Differential Equations*, Graduate Studies in Mathematics, Vol.19, AMS.

Otros textos:

[GT] Gilbarg, D., Trudinger, N. S. *Elliptic partial differential equations of second order*. Reprint of the 1998 edition. Classics in Mathematics. Springer-Verlag, Berlin, 2001.

[J] John Fritz, *Partial differential equations*. Reprint of the fourth edition. Applied Mathematical Sciences, 1. Springer-Verlag, New York, 1991.

[S] Strauss Walter, *Partial differential equations*. An Introduction, Wiley, 1992.

2. Métodos docentes / Teaching methodology

Clases presenciales y discusión personal con expertos a través de tutorías o lecturas dirigidas. Los contenidos teóricos del curso serán evaluados en un examen. Este se complementará con la realización de un trabajo personal destinado a ilustrar y desarrollar algunos de los métodos y aspectos abordados en el curso, con objeto de probar la capacidad matemática del alumno.

El curso se desarrollará en dos sesiones semanales de hora y media.

Los alumnos contarán con material impreso (textos, notas del curso, hojas de problemas) que se proporcionarán en clase y al que podrán también acceder a través de la página web del profesor.

3. Tiempo de trabajo del estudiante / Student workload

		Nº de horas	Porcentaje
Presencial	Clases teóricas	40h (20%)	70 h (35%)
	Clases prácticas	10h (5%)	
	Tutorías	8h (4%)	
	Seminarios y trabajos	10h (5%)	
	Otros	-	
	Examen final	2h (1%)	
No presencial	Elaboración de problemas	78h (39%)	130 h (65%)
	Estudio semanal	46h (23%)	
	Preparación de examen (presentación)	6h (3%)	
Carga total de horas de trabajo: 25 horas x 8 ECTS		200h	



Asignatura: Ecuaciones en Derivadas Parciales en Ciencias e Ingeniería
Código: 30065
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster en matemáticas y sus aplicaciones
Nivel: Máster M2
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 8

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

EVALUACIÓN ORDINARIA: Examen y/o elaboración de un trabajo, entrega de ejercicios, grado de participación en clase, presentaciones orales.

Examen final y/o elaboración y presentación de un trabajo: 50%

Resolución y entrega de problemas: 40%

Seminarios y otros trabajos: 10%

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA: Examen ante tribunal de Máster

5. Cronograma* / Course calendar

Semana Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours	Horas no presenciales Independent study time
1	Bloque Estacionario 1,2	4	8
2	Bloque Estacionario 3	4	8
3	Bloque Estacionario 4	4	8
4	Bloque Estacionario 5,6	4	8
5	Bloque Estacionario (Complementos) 7,8	4	8
6	Bloque Estacionario (Complementos) 9	4	8
7	Bloque de evolución parabólica 1	4	8
8	Bloque de evolución parabólica 1	4	8
9	Bloque de evolución parabólica 2	4	8
10	Bloque de evolución parabólica 3	4	8
11	Bloque de evolución parabólica 3	4	8
12	Bloque de evolución parabólica 4, 5	4	8
13	Bloque de evolución parabólica (Complementos) 6,7	4	12
14	Bloque de evolución parabólica (Complementos) 8,9	4	12
15-16	Evaluaciones	14	10

*Este cronograma tiene carácter orientativo.