



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

## 1. 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

2012/13

### 1.6. Semestre / Semester

1o / [1st \(Fall semester\)](#)

### 1.7. Número de créditos / Credit allotment

8 créditos ECTS / [8 ECTS credits](#)



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

## 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/ **Minimun attendance requirement**

La asistencia a clase es muy recomendable.

## 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)



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

## 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.
7. Regularidad de las soluciones débiles
8. Estimaciones a priori, existencia y regularidad.
9. El método de potenciales de capa.

Bloque de evolución

1. La ecuación del calor: propiedades elementales.
2. Generación de semigrupos.
3. La ecuación de Schrödinger.
4. Ecuación de ondas y de la elasticidad.
5. 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.



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

## 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%
Presencial	Clases prácticas	10h	5%
Presencial	Tutorías	8h	4%
Presencial	Seminarios y trabajos	10h	5%
Presencial	Otros		
Presencial	Examen final	2h	1%
No presencial	Elaboración de problemas	78h	39%
No presencial	Estudio semanal	46h	23%
No presencial	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: Master 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	4	8
2	Bloque estacionario 2	4	8
3	Bloque estacionario 3	4	8
4	Bloque estacionario 4	4	8
5	Bloque estacionario 4	4	8
6	Bloque estacionario 5, 6	4	8
7	Bloque estacionario 7	4	8
8	Bloque estacionario 8	4	8
9	Bloque estacionario 9	4	8
10	Bloque de evolución 1	4	8
11	Bloque de evolución 2	4	8
12	Bloque de evolución 3	4	8
13	Bloque de evolución 4	4	8
14	Bloque de evolución 5	4	8
14-16	evaluaciones	14	18

\*Este cronograma tiene carácter orientativo.