



Asignatura: Métodos Numéricos
Código: 30068
Centro: Ciencias
Titulación: Máster en Matemáticas y Aplicaciones
Nivel: Máster M2
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 8

ASIGNATURA / COURSE TITLE

Métodos Numéricos

1.1. Código / Course number

30068

1.2. Materia / Content area

Análisis Numérico

1.3. Tipo / Course type

Formación optativa / Elective subject

1.4. Nivel / Course level

Máster M2 / Master M2

1.5. Curso / Year

2011/2012

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

Son necesarios unos conocimientos básicos de análisis numérico y de ecuaciones en derivadas parciales y análisis funcional, por lo que es altamente recomendable haber cursado los respectivos cursos de la licenciatura o grado.

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

La asistencia a clase es muy recomendable.



Asignatura: Métodos Numéricos
Código: 30068
Centro: Ciencias
Titulación: Máster en Matemáticas y Aplicaciones
Nivel: Máster M2
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 8

1.10. Datos del equipo docente / Faculty data

Docente(s) / Lecturer(s) [Julia Novo Martín](#)
Departamento de / Department of [Matemáticas](#)
Facultad / Faculty [Ciencias](#)
Despacho - Módulo / Office – Module [306 Módulo 17](#)
Teléfono / Phone: +34 91 497 40 74
Correo electrónico/Email: julia.novo@uam.es
Página web/Website: <http://portal.uam.es/portal/page/profesor/epd2>
Horario de atención al alumnado/Office hours: 10:00 a 17:00

1.11. Objetivos del curso / Course objectives

This course is designed for graduate mathematicians or engineers with a basic level on the theory of Ordinary Differential Equations, Partial Differential Equations, Functional Analysis and Numerical Analysis. We will focus on the understanding of both classic and modern techniques for the development of efficient numerical methods to approximate the solutions of partial differential equations.

1.12. Contenidos del programa / Course contents

1. Finite Difference Methods
 - 1.1) Finite difference methods for parabolic equations in one space variable.
 - 1.2) Consistency, stability and convergence.
 - 1.3) Finite difference methods for hyperbolic equations in one space dimension.
 - 1.4) The Lax Equivalence Theorem.
 - 1.5) Parabolic equations in two and three dimensions. Non-linear problems.
2. Finite element methods
 - 2.1) Weak solutions to elliptic problems.
 - 2.2) Approximation of elliptic problems.
 - 2.3) Construction of finite element spaces.
 - 2.4) Practical implementation of the finite element method.
 - 2.5) A priori error analysis
 - 2.6) Evolutionary problems.
 - 2.7) Incompressible flow simulations with finite element methods.
 - 2.8) A posteriori error estimations.
 - 2.9) Stabilized methods for convection-dominated convection-diffusion problems.
3. An introduction to spectral methods
 - 3.1) General questions.
 - 3.2) Periodic problems. Fourier methods.
 - 3.3) Non-periodic problems. Legendre and Chebyshev methods.
4. Numerical methods for finances.



Asignatura: Métodos Numéricos
Código: 30068
Centro: Ciencias
Titulación: Máster en Matemáticas y Aplicaciones
Nivel: Máster M2
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 8

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

- S. Brenner & R. Scott, The Mathematical Theory of Finite Element Methods, Springer-Verlag, 1994.
- C. Canuto, M. Y. Hussaini, A. Quarteroni & T. A. Zang, Spectral Methods in Fluid Dynamics, Springer-Verlag, 1988.
- K. W. Morton & D. F. Mayers, Numerical Solution of Partial Differential Equations, Cambridge University Press, Cambridge, 1994.
- A. Quarteroni & A. Valli, Numerical Approximation of Partial Differential Equations, Springer Series in Computational Mathematics, 1997.
- J. C. Strikwerda, Finite Difference Schemes and Partial Differential Equations, Wadsworth, Pacific Grove, 1989.
- E. Suli & D. Mayers, An introduction to Numerical Analysis, Cambridge University Press, 2003.

2. Métodos docentes / **Teaching methodology**

Clases presenciales. Las clases teóricas se complementarán con clases prácticas en las que se hará uso del programa MATLAB. Tutorías programadas

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%)	
		-	
	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: Métodos Numéricos
Código: 30068
Centro: Ciencias
Titulación: Máster en Matemáticas y 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:

Realización de trabajos en MATLAB que ilustren los métodos abordados en el curso (70%).

Entrega de ejercicios (5%)

Grado de participación en clase (5%).

Examen (20%).

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	Tema 1	4	8
2	Tema 1	4	8
3	Tema 1	4	8
4	Tema 1	4	8
5	Tema 2	4	8
6	Tema 2	4	8
7	Tema 2	4	8
8	Tema 2	4	8
9	Tema 2	4	8
10	Tema 2	4	8
11	Tema 3	4	8
12	Tema 3	4	8
13	Tema 3	4	12
14	Tema 4	4	12
15-16	Evaluaciones	14	10

*Este cronograma tiene carácter orientativo.