



Asignatura: Métodos Matemáticos I  
Código: 16395  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Física  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

## ASIGNATURA / COURSE TITLE

METODOS MATEMATICOS I / MATHEMATICAL METHODS I

### 1.1. Código / Course number

16395

### 1.2. Materia / Content area

MATEMATICAS / MATHEMATICS

### 1.3. Tipo / Course type

Formación obligatoria / Compulsory subject

### 1.4. Nivel / Course level

Grado / Bachelor (first cycle)

### 1.5. Curso / Year

2º / 2<sup>nd</sup>

### 1.6. Semestre / Semester

Primer semestre / First semester (Fall semester)

### 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

Es muy recomendable haber cursado las asignaturas de Análisis I, Análisis II, Algebra I y Algebra II / Knowledge of Analysis I, Analysis II, Algebra I and Algebra II is highly advisable.



Asignatura: Métodos Matemáticos I  
Código: 16395  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Física  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

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

- la asistencia a las clases magistrales no es obligatoria pero es muy recomendable;
- la asistencia a las clases prácticas es obligatoria; el límite permitido de faltas **justificadas** es del 10%.
- attendance to lectures is not mandatory, but it is highly advisable;
- attendance to practices is mandatory; the student can miss up to a maximum of 10% only and for a serious reason.

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

Coordinador:

Docente(s) / **Lecturer(s) Juan Terrón**  
Departamento de Física Teórica/ **Department of Theoretical Physics**  
Facultad de Ciencias/ **Faculty of Science**  
Despacho 307- Módulo 15/ **Office 307- Module 15**  
Teléfono / **Phone:** +34 91 497 5084  
Correo electrónico/**Email:** [juan.terron@uam.es](mailto:juan.terron@uam.es)  
Página web/**Website:**  
Horario de atención al alumnado/**Office hours:** upon appointment

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

Competencias específicas/ **Specific competences**

Conceptuales/ **Knowledge**

- Conocimiento de las ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden más comunes y de sus métodos de resolución.
- Conocimiento del método general de resolución de las ecuaciones diferenciales ordinarias lineales de primer orden tanto homogéneas como inhomogéneas.
- Representación de familias de curvas mediante ecuaciones diferenciales ordinarias.
- Conocimiento de los métodos de reducción para ecuaciones diferenciales ordinarias de orden superior.



Asignatura: Métodos Matemáticos I  
Código: 16395  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Física  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

- Conocimiento de las propiedades generales de las soluciones a las ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden.
- Conocimiento de métodos generales de resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias lineales de segundo orden con coeficientes constantes, tanto en el caso homogéneo como inhomogéneo.
- Conocimiento del método de resolución por desarrollo en serie de potencias para puntos ordinarios y puntos singulares de ecuaciones diferenciales ordinarias lineales de segundo orden.
- Conocimiento de métodos generales de resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias lineales de orden superior con coeficientes constantes, tanto en el caso homogéneo como inhomogéneo.
- Conocimiento de los métodos operacionales.
- Conocimiento de las propiedades generales de las soluciones a un sistema de ecuaciones diferenciales ordinarias lineales de primer orden.
- Conocimiento de los métodos generales de resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias lineales de primer orden con coeficientes constantes, tanto en el caso homogéneo como inhomogéneo.
- Conocimiento de los sistemas no lineales más comunes.
- Conocimiento de los métodos de resolución de los sistemas cuasilineales en la vecindad de los puntos críticos, sus propiedades de estabilidad y representación de trayectorias en el plano de fases.

#### Procedimentales/ Skills

- Destreza en la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden; en especial, de las ecuaciones lineales.
- Destreza en la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias lineales de segundo orden con coeficientes constantes.
- Destreza en la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias lineales de segundo orden por el método de desarrollo en serie de potencias.
- Destreza en la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias lineales de orden superior con coeficientes constantes.
- Destreza en la resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias lineales de primer orden.
- Destreza en la identificación y resolución de sistemas cuasilineales en la vecindad de sus puntos críticos.
- Destreza en la aplicación de los métodos de resolución a problemas que surgen en la física tales como en la dinámica de partículas y electromagnetismo.



Asignatura: Métodos Matemáticos I  
Código: 16395  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Física  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

## 1.12. Contenidos del programa / [Course contents](#)

### **BLOQUE I: Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden**

- Introducción
- EDOs de variables separables y homogéneas
- EDOs exactas y factores integrantes
- EDOs lineales de primer orden
- Ecuaciones de Bernoulli, Lagrange, Clairaut y Ricatti
- EDOs de la forma  $f(y,y')=0$  y  $f(x,y')=0$
- EDOs de familias de curvas
- EDOs que admiten reducción del orden

### **BLOQUE II: Ecuaciones diferenciales ordinarias de segundo orden**

- Propiedades generales
- Solución general de la EDO homogénea
- Uso de una solución conocida para hallar otra
- EDOs lineales homogéneas de segundo orden con coeficientes constantes
- El método de los coeficientes indeterminados
- El método de variación de los parámetros
- Método de resolución en serie de potencias; puntos ordinarios
- Puntos singulares regulares; método de Frobenius
- EDOs lineales de orden superior
- Ejemplos de ecuaciones de segundo orden de interés en Física
- Métodos operacionales

### **BLOQUE III: Sistemas lineales de ecuaciones diferenciales**

- Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales de primer orden
- Sistemas lineales homogéneos con coeficientes constantes
- Sistemas lineales no homogéneos con coeficientes constantes
- Ejemplos de sistemas de ecuaciones lineales

### **BLOQUE IV: Puntos críticos y propiedades de estabilidad**

- Plano de fase. Sistemas lineales
- Sistemas autónomos y estabilidad
- Sistemas no lineales. Especies competidoras
- El método de Lyapunov
- Soluciones periódicas y ciclos límite
- Caos y atractores extraños: ecuaciones de Lorentz



Asignatura: Métodos Matemáticos I  
Código: 16395  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Física  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

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

- *Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera*. W.E. Boyce, R.C. DiPrima, Limusa (1998)
- *Ecuaciones diferenciales elementales*. C.H. Edwards, D. Penney, Prentice Hall Hispanoamericana (1994).
- *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas*. G. Simmons, McGraw-Hill Interamericana (1993).
- *Ecuaciones diferenciales. Teoría, técnica y práctica*. G. Simmons, S.G. Krantz, McGraw-Hill Interamericana (2007).

## 2. Métodos docentes / **Teaching methodology**

La enseñanza y el aprendizaje de la asignatura se estructuran en clases teóricas y clases prácticas de resolución de problemas. En las clases teóricas el profesor explica los conceptos esenciales y los métodos de resolución contenidos en el programa de la asignatura. Se fomenta fuertemente la participación del estudiante. Las clases prácticas están orientadas a la resolución de problemas específicos mediante los métodos descritos en las clases teóricas. Las clases prácticas están divididas en dos partes: una en la que el profesor resuelve ejercicios prácticos y otra en la que son los alumnos los que deben resolver los ejercicios y explicarlos a los demás estudiantes. Los ejercicios a resolver por los estudiantes serán propuestos con anterioridad.

## 3. Tiempo de trabajo del estudiante / **Student workload**

		Nº de horas	Porcentaje
Presencial	Clases teóricas	30+30 h (40%)	75 horas 50%
	Clases prácticas		
	Tutorías programadas a lo largo del semestre	12 h (8%)	
	Realización del examen final	3 h (2%)	
No presencial	Realización de actividades prácticas	45 h (30%) (3h x 15)	75 horas 50%
	Estudio semanal ( <b>equis tiempo x equis semanas</b> )	30 h (20%) (2h x 15)	
<b>Carga total de horas de trabajo: 25 horas x 6 ECTS</b>		<b>150 h</b>	



Asignatura: Métodos Matemáticos I  
Código: 16395  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Física  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

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

El método de evaluación y los porcentajes en la calificación final son los siguientes:

- Examen final: 70% de la calificación final.
- Resolución de problemas en las clases prácticas y entrega de problemas propuestos: 30% de la calificación final.
- La entrega de problemas propuestos es cada 3 semanas aproximadamente y hay un total de 5 entregas. Se exige un mínimo de cuatro entregas.
- Nota: para que contabilice la nota del examen final en la calificación final el alumno deberá obtener al menos una calificación de 4.5 sobre 10 en dicho examen final.
- La calificación final para superar la asignatura es de 5 sobre 10.
- El estudiante que no se presente en el examen final será calificado en la convocatoria ordinaria como “No evaluado”.
- El estudiante que incumpla la asistencia a las clases prácticas será calificado en la convocatoria ordinaria como “No evaluado”.
- La calificación obtenida en la resolución de problemas en las clases prácticas y entrega de problemas se conserva para la convocatoria extraordinaria, la cual consistirá además en un examen final.

#### 5. Cronograma\* / Course calendar

Semana Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours	Horas no presenciales Independent study time
1-3	Bloque I	12	15
4-10	Bloque II	28	35
11-13	Bloque III	12	15
14-15	Bloque IV	8	10

\*Este cronograma tiene carácter orientativo