



Asignatura: Computacion II  
Código: 16402  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Física  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación Básica  
Nº Créditos: 6 ECTS

## ASIGNATURA / COURSE TITLE

COMPUTACION II/ COMPUTING II

### 1.1. Código / Course Number

16402

### 1.2. Materia / Content area

Informática / Computing

### 1.3. Tipo / Type of Course

Formación Básica / Compulsory subject

### 1.4. Nivel / Level of Course

Grado / Grade

### 1.5. Curso / Year of course

Segundo / Second

### 1.6. Semestre / Semester

1º

### 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

Conocimientos básicos de física y matemáticas al nivel de primer curso de grado/Basic Physics and mathematics knowledge at the level of 1<sup>st</sup> year of degree

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

La asistencia es obligatoria



Asignatura: Computacion II  
Código: 16402  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Física  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación Básica  
Nº Créditos: 6 ECTS

## 1.10. Datos del equipo docente / Faculty Data

### Coordinador:

Docente(s) / Lecturer(s) Gustavo Yepes  
Departamento de / Department of Física Teórica  
Facultad / Faculty Ciencias  
Despacho - Módulo / Office - Module M-8, 307  
Teléfono / Phone: +34 91 497 3933  
Correo electrónico/Email: [gustavo.yepes@uam.es](mailto:gustavo.yepes@uam.es)  
Página web/Website: <http://astro.ft.uam.es/~gustavo/>  
Horario de atención al alumnado/Office hours: Miércoles de 15 a 16

## 1.11. Objetivos del Curso / Objectives of the Course

### OBJETIVOS

Aprender las técnicas básicas del cálculo numérico para su empleo en la resolución de las ecuaciones que aparecen en Física.

A estos objetivos específicos relacionados con los contenidos temáticos de la asignatura se añaden, a través de la metodología docente empleada y las actividades formativas desarrolladas a lo largo del curso, los del desarrollo de competencias correspondientes al módulo de “Computación” recogido en la Memoria de Verificación del Grado, como son:

### Competencias específicas:

- A13. Ser capaz de presentar resultados científicos propios o resultados de búsquedas bibliográficas, tanto a profesionales como a público en general
- A17. Ser capaz de realizar cálculos de forma independiente y de desarrollar programas de software.
- A18. Dominar el tratamiento numérico de datos y ser capaz de presentar e interpretar la información gráficamente.

### Competencias generales:

- B1. Capacidad de análisis y síntesis
- B5. Habilidades informáticas básicas
- B7. Resolución de problemas.
- B8. Toma de decisiones
- B12. Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.
- B13. Habilidad para trabajar de forma autónoma.
- B14. Capacidad de aprendizaje autónomo
- B18. Interés por la calidad.

### OBJECTIVES OF THE COURSE

To learn the basic techniques of numerical computation for use in solving equations appearing in Physics.



## 1.12. Contenidos del Programa / Course Contents

### BLOQUE I: INTRODUCCIÓN

#### Contenidos Teóricos y Prácticos

- I.1 Aritmética en el ordenador: Números enteros y de coma flotante.
- I.2 Errores numéricos: definición, fuentes, ejemplos.
- I.3 Introducción a lenguajes de programación (C++, ....) .

#### Objetivos y Capacidades a Desarrollar

Aprender los elementos básicos de al menos un lenguaje de programación.  
Aprendizaje de programación de algoritmos de cálculo numérico.  
Entender el error de precisión en la representación numérica del ordenador.

#### Bibliografía de consulta.

- *C++ Programming Language*. Bjarne Stroustrup. Addison Wesley.
- *Programming with C++* . John Hubbard. Schaum.
- *Análisis Numérico con Aplicaciones*. C.F. GERALD y P.O. WHEATLEY. Editorial Addison-Wesley.

### BLOQUE II: RESOLUCIÓN DE SISTEMAS DE ECUACIONES

#### Contenidos Teóricos y Prácticos

- II.1 Búsqueda de ceros de una función.
- II.2 Sistemas lineales: Métodos directos y métodos iterativos.
- II.3 Sistemas no lineales: Método de Newton-Raphson. Minimización de funciones: Gradiente conjugado

#### Objetivos y Capacidades a Desarrollar

Se aprenderá a resolver sistemas de ecuaciones algebraicas lineales, así como a encontrar los ceros de una función o ecuación no lineal.  
El estudiante aprenderá la diferencia entre métodos directos y métodos iterativos en el cálculo numérico.  
También se aprenderá a resolver sistemas de ecuaciones no lineales. Se hará especial énfasis en una aplicación a los sistemas de ecuaciones que representan la búsqueda de los extremos de funciones.

#### Bibliografía de consulta

Ver referencias de consulta básica, sección 1.13



Asignatura: Computacion II  
Código: 16402  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Física  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación Básica  
Nº Créditos: 6 ECTS

### **BLOQUE III: DIAGONALIZACIÓN DE MATRICES. AUTOVALORES Y AUTOVECTORES**

#### **Contenidos Teóricos y Prácticos**

- III.1 El problema de los autovalores.
- III.2 Diagonalización de matrices simétricas: EL Método de Jacobi.
- III.3 Diagonalización de matrices tridiagonales: Metodo QR
- III.4 Transformación de matrices simétricas a tridiagonales: Método de Householder

#### **Objetivos y Capacidades a Desarrollar**

Familiarizarse con los métodos numéricos que se emplean en la diagonalización y el cálculo de los autovalores y autovectores de matrices. Aplicaciones al caso simple de matrices simétricas y tridiagonales.

#### **Bibliografía de consulta**

Ver referencias de consulta básica, sección 1.13

### **BLOQUE IV: INTEGRACIÓN Y DERIVACIÓN NUMÉRICA**

#### **Contenidos Teóricos y Prácticos**

- IV.1 Integración numérica: Métodos de Newton-Côtes y de Simpson; Cuadraturas Gaussiana
- IV.2 Derivación numérica.

#### **Objetivos y Capacidades a Desarrollar**

Se mostrarán las diferencias existentes entre distintos métodos de integración y derivación numérica.  
Se utilizarán dichos métodos en prácticas de programación que se aplicarán al cálculo de integrales y derivadas que aparecen en Física.

#### **Bibliografía de consulta**

Ver referencias de consulta básica, sección 1.13

### **BLOQUE V: SOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS (EDO's)**

#### **Contenidos Teóricos y Prácticos**

- V.1 Resolución numérica de EDO's con valores iniciales: métodos de Euler



Asignatura: Computacion II  
Código: 16402  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Física  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación Básica  
Nº Créditos: 6 ECTS

y de Runge-Kutta.

V.2 Sistemas de ecuaciones de EDO's de primer orden y EDO's de orden superior.

V.3 Resolución numérica de EDO's con condiciones de frontera.

### **Objetivos y Capacidades a Desarrollar**

Se estudiarán métodos numéricos para resolver ecuaciones diferenciales ordinarias con valores iniciales y con condiciones de frontera. Se aplicarán estos métodos a la resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales de orden uno, así como al resolución de ecuaciones de orden superior.

El estudiante podrá resolver ecuaciones que aparecen en la Física que no pueden resolverse, o que son difíciles de resolver, de manera exacta.

### **Bibliografía de consulta**

Ver referencias de consulta básica, sección 1.13

## **1.13. Referencias de Consulta Básica / Recommended Reading**

*Análisis Numérico con Aplicaciones.* C.F. GERALD y P.O. WHEATLEY. Editorial Addison-Wesley.

*Análisis Numérico.* R.L. BURDEN, J. DOUGLAS FAIRES. Editorial International Thomson Editores.

*Cálculo Numérico.* B. CARNAHAN, H.A. LUTHER y J.O. WILKES. Editorial Rueda.

*Análisis Numérico.* Las matemáticas del cálculo científico. D. KINCAID y W. CHENEY. Editorial Addison-Wesley.

*Elementary Numerical Analysis.* KENDALL ATKINSON. John Wiley and Sons.

*Numerical Recipes: The Art of Scientific Computing.* Cambridge Univ. Press. Libro on line.

## **2 Métodos Docentes / Teaching Methods**

Los métodos docentes se basan principalmente en la realización de prácticas de programación. Dichas prácticas se realizarán en las aulas de informática y su contenido, siempre que sea posible, tendrá relación con problemas que se plantean en la Física. La asistencia a las clases prácticas es por tanto obligatoria y se evaluará al alumno en relación a la tarea realizada en ellas.



Asignatura: Computacion II  
Código: 16402  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Física  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación Básica  
Nº Créditos: 6 ECTS

Para aprender los diferentes algoritmos de programación se realizarán clases teóricas. Aproximadamente, por cada hora de clases de teoría se realizarán dos horas posteriores de clases prácticas.

The teaching methods are based largely on the implementation of programming practices. Such practices will be conducted in the computer lab and its contents, whenever possible, will regard problems in physics. Attendance at practical lectures is therefore mandatory and the student will be evaluated according to the work carried out in them. To learn the different programming algorithms, theory lectures will be given. Typically, for every hour of theory lectures, two hours of practical lectures will be given.

### 3. Tiempo Estimado de Trabajo del Estudiante / Student Workload

TIPO DE ACTIVIDAD DOCENTE		TIEMPO DE TRABAJO DEL ALUMNO EN HORAS	Porcentaje
Presencial	Clases teóricas	22	75/150 = 0.5
	Prácticas en aulas de informática	44	
	Evaluación (solo exámenes)	9	
No presencial	Estudio clases de teoría	14	75/150 = 0.5
	Estudio clases de problemas	56	
	Tutorías	5	
TOTAL		150	
Carga total de horas de trabajo: 25 horas x 6 ECTS = 150 h			

### 4 Métodos de Evaluación y Porcentaje en la Calificación Final / Assessment Methods and Percentage in the



## Final Marks

### Convocatoria ordinaria

- El 70% de la calificación se obtendrá a partir de la evaluación del trabajo diario de prácticas presenciales programadas en las aulas de informática junto con dos controles parciales que se realizarán a lo largo del curso. La asistencia a las clases de prácticas es obligatoria.

Estas pruebas evalúan las competencias del alumno en cuanto al conocimiento y comprensión de los contenidos de la asignatura, así como la competencia en la resolución de problemas numéricos mediante la programación por ordenador de diferentes algoritmos numéricos. También son evaluadas competencias transversales relativas a la capacidad de síntesis, resolución de problemas, aprendizaje y trabajo autónomo e interés por la calidad.

- EL 30% restante corresponderá a la evaluación de un examen teórico que se realizará al final del curso.

Esta prueba evalúa las competencias del alumno en cuanto al conocimiento y comprensión de los contenidos de la asignatura, así como la competencia en la resolución de problemas.

El estudiante que no asista al 80% de las prácticas programadas o que no realice ninguno de los dos controles, será calificado como "NO EVALUADO"

### Convocatoria extraordinaria

En la convocatoria extraordinaria la evaluación consistirá en una prueba práctica y un examen teórico. La calificación final se obtendrá de acuerdo con los siguientes baremos:

- 40% de la calificación obtenida en la parte práctica de la convocatoria ordinaria.
- 30% de la nota obtenida en el examen práctico de la convocatoria extraordinaria.
- 30% de la nota obtenida en el examen teórico de la convocatoria extraordinaria.



## 5 Cronograma\* / Course calendar

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Bloque temático	Bloque I		Bloque II			Bloque III	Bloque IV		Bloque V		Examen
Clases teóricas	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Prácticas en aula	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-

\*Este cronograma tiene carácter orientativo.