

# **Facultad de Ciencias**

## **Grado en Física**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :**

**Física Computacional**  
**(2023 - 2024)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

<b>Asignatura: Física Computacional</b>	<b>Código: 279193204</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Facultad de Ciencias</b></li><li>- Lugar de impartición: <b>Facultad de Ciencias</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Física</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2009 (Publicado en 2009-11-25)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ciencias</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Física</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Física Aplicada</b></li><li>- Curso: <b>3</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatorio</b></li><li>- Duración: <b>Segundo cuatrimestre</b></li><li>- Créditos ECTS: <b>6,0</b></li><li>- Modalidad de impartición: <b>Presencial</b></li><li>- Horario: <b>Enlace al horario</b></li><li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li><li>- Idioma: <b>Castellano</b></li></ul>	

## 2. Requisitos de matrícula y calificación

Los alumnos que no superen el 50% de los créditos del módulo de Formación Básica deberán matricularse, en el curso siguiente, de los créditos no superados y sólo podrán matricularse del número de créditos apropiado de este módulo hasta llegar al máximo de 60 créditos

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

<b>Profesor/a Coordinador/a: JUSTO ROBERTO PEREZ CRUZ</b>
- Grupo: <b>G1 y G2</b>
<b>General</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nombre: <b>JUSTO ROBERTO</b></li><li>- Apellido: <b>PEREZ CRUZ</b></li><li>- Departamento: <b>Física</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Física Aplicada</b></li></ul>

<b>Contacto</b> - Teléfono 1: - Teléfono 2: - Correo electrónico: <a href="mailto:juperez@ull.es">juperez@ull.es</a> - Correo alternativo: - Web: <a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a>						
<b>Tutorías primer cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	09:30	11:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	46
Todo el cuatrimestre		Martes	09:30	11:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	46
Todo el cuatrimestre		Miércoles	16:30	18:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	46
Observaciones:						
<b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	09:30	11:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	46
Todo el cuatrimestre		Martes	09:30	11:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	46
Todo el cuatrimestre		Miércoles	16:30	18:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	46
Observaciones:						
<b>Profesor/a: JAVIER GONZALEZ PLATAS</b>						
- Grupo:						

**General**

- Nombre: **JAVIER**
- Apellido: **GONZALEZ PLATAS**
- Departamento: **Física**
- Área de conocimiento: **Física Aplicada**

**Contacto**

- Teléfono 1: **922318251**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **jplatas@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **http://jplatas.webs.ull.es**

**Tutorías primer cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	09:00	12:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	54
Todo el cuatrimestre		Jueves	15:00	18:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	54

Observaciones:

**Tutorías segundo cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	09:00	12:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	54
Todo el cuatrimestre		Jueves	15:00	18:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	54

Observaciones:

**4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio**

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Física Computacional**  
Perfil profesional:

## 5. Competencias

### Competencias Generales

**CG2** - Adquirir una sólida base teórica, matemática y numérica, que permita la aplicación de la Física a la solución de problemas complejos mediante modelos sencillos

**CG3** - Desarrollar una clara percepción de situaciones aparentemente diferentes pero que muestran evidentes analogías físicas, lo que permite la aplicación de soluciones conocidas a nuevos problemas. Para ello es importante que el alumnado, además de dominar las teorías físicas, adquiera un buen conocimiento y dominio de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados.

**CG4** - Desarrollar la habilidad de identificar los elementos esenciales de un proceso o una situación compleja que le permita construir un modelo simplificado que describa, con la aproximación necesaria, el objeto de estudio y permita realizar predicciones sobre su evolución futura. Así mismo, debe ser capaz de comprobar la validez del modelo introduciendo las modificaciones necesarias cuando se observen discrepancias entre las predicciones y las observaciones y/o los resultados experimentales.

**CG8** - Poseer la base necesaria para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía, tanto desde la formación científica, (realizando un master y/o doctorado), como desde la actividad profesional.

### Competencias Básicas

**CB2** - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

**CB4** - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

### Competencias Específicas

**CE2** - Conocer, comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados en Física.

**CE11** - Adquirir destreza en la modelización matemática de fenómenos físicos.

**CE20** - Utilizar herramientas informáticas en el contexto de la matemática aplicada.

**CE21** - Aprender a programar en un lenguaje relevante para el cálculo científico.

**CE22** - Aprender a utilizar el ordenador como herramienta básica para el cálculo científico y la modelización numérica

**CE23** - Ser capaz de evaluar claramente los órdenes de magnitud, así como de desarrollar una clara percepción de las situaciones que son físicamente diferentes, pero que muestran analogías, permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.

**CE24** - Afrontar problemas y generar nuevas ideas que puedan solucionarlos

**CE28** - Adquirir hábitos de comportamiento ético en laboratorios científicos y en aulas universitarias.

**CE29** - Organizar y planificar el tiempo de estudio y trabajo, tanto individual como en grupo.

**CE30** - Saber discutir conceptos, problemas y experimentos defendiendo con solidez y rigor científico sus argumentos.

**CE31** - Saber escuchar y valorar los argumentos de otros compañeros.

**CE32** - Saber trabajar e integrarse en un equipo científico multidisciplinar

## 6. Contenidos de la asignatura

#### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- 1.-PROBLEMAS NUMERICOS EN FISICA. Introducción. Metodología. Algunos ejemplos.
- 2.-SISTEMAS DE ECUACIONES. Método de iteración de un punto. Método de Newton. Método de Newton Generalizado.
- 3.-CUADRATURA Y DIFERENCIACION NUMERICA. Fórmulas de cuadratura de tipo interpolatorio. Fórmulas de Newton-Cotes. Error en las fórmulas de cuadratura. Cuadratura Gaussiana. Fórmulas de cuadratura compuestas. Diferenciación numérica.
- 4.-INTEGRACION DE ECUACIONES DIFERENCIALES: VALORES INICIALES. Métodos de un paso basados en fórmulas de cuadratura. Métodos multipasos basados en fórmulas de cuadratura. Ejemplos de métodos multipaso.
- 5.-INTEGRACION DE ECUACIONES DIFERENCIALES: VALORES EN LA FRONTERA Método del disparo. Métodos de diferencias finitas.
- 6.-FUNDAMENTOS DE TEORIA DE PROBABILIDADES Y SIMULACION. Elementos básicos. Métodos Montecarlo.
- 7.-AUTOVALORES. Método de la potencia. Métodos de Jacobi. Método de Hyman. Métodos QR.

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

### 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

#### Descripción

La asignatura se estructura conjuntando clases de desarrollo teórico con clases prácticas. El trabajo autónomo está dividido en el estudio y la realización de problemas de los contenidos teóricos, así como en la realización de las prácticas propuestas y no culminadas en las sesiones de clase

#### Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	27,00	0,00	27,0	[CE29], [CE23], [CE11], [CG8], [CG4], [CG3], [CG2]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	15,00	0,00	15,0	[CE2], [CB4], [CB2], [CG8], [CG4], [CG3], [CG2]

Realización de seminarios u otras actividades complementarias	15,00	0,00	15,0	[CE32], [CE31], [CE30], [CE29], [CE28], [CE24], [CE23], [CE22], [CE21], [CE20], [CE11], [CG8], [CG4], [CG3], [CG2]
Realización de exámenes	3,00	0,00	3,0	[CE29], [CE23], [CE22], [CE21], [CE20], [CE11], [CG8], [CG4], [CG3], [CG2]
Estudio y trabajo autónomo en todas las actividades	0,00	90,00	90,0	[CE32], [CE31], [CE30], [CE29], [CE28], [CE23], [CE22], [CE21], [CE20], [CE11], [CG8], [CG4], [CG3], [CG2]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
Total ECTS			6,00	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

Métodos Numéricos para Física e Ingeniería. J. Pérez. Ed. García Maroto. (Accesible a través del punto Q de la biblioteca en la plataforma Ingebook)

De Kepler a Newton y viceversa. 100 Problemas de Cálculo y Física Computacional. J. Pérez. Ed. García Maroto. (Accesible a través del punto Q de la biblioteca en la plataforma Ingebook)

Análisis Numérico: Las matemáticas del cálculo científico. D. Kincaid, W. Cheney, Ed. Adisson Wesly 1994.

### Bibliografía Complementaria

Copmutational Physics. Philip O.J. Scherer, Springer 2013 ISBN 978 2 319 00400-6 (Disponible online en punto Q de la Biblioteca ULL)

Métodos Numéricos. J. Douglas Faires y Richard Burden. Ed. International Thomson Editores 2004

Numerical Analysis: A Comprehensive Introduction, H. Schwartz; Ed. J. Wiley, 1989.

S. Sirca, M. Horvat. Computational Methods for Physicists Springer (2012) (Accesible electrónicamente desde el punto Q de la Biblioteca, buscar en: bases de datos, Springer link books)

### Otros Recursos

Revistas electrónicas de la biblioteca de la ULL

## 9. Sistema de evaluación y calificación

### Descripción

Modalidad de evaluación continua:

Se desarrollará un modelo de evaluación basado en actividades prácticas de programación, ejercicios y cuestionarios teóricos, que se van a desarrollar continuamente a lo largo del curso. La superación de los cuestionarios teóricos será básica para la evaluación de las actividades prácticas. Para superar la evaluación continua se requiere que se superen tanto la componente práctica como la componente teórica.

Primer ejercicio teórico 25%

Segundo ejercicio teórico 25%

La suma de la puntuación de ambos ejercicios otorga la calificación de la componente teórica que corresponderá al 50% de la evaluación continua.

La componente práctica corresponderá al restante 50%

Una vez superadas ambas la calificación c será ponderada con 50% entre la componente teórica y la práctica. Si alguna de las partes no se superase, la calificación c será la de la componente no superada.

La evaluación de estas actividades se ponderará con la nota del examen final para obtener la calificación global de la asignatura.

La calificación final (z) se obtendrá ponderando al 50% la calificación de las prácticas realizadas y el ejercicio teórico superados ambos.

La calificación de la asignatura se obtendrá siguiendo la fórmula propuesta en la memoria de verificación del grado en Física ponderando la calificación final Z (0:10) con la evaluación continua C (0:10) de la siguiente forma:

$$p=Z+0.6C(1-Z/10)$$

Para aplicar la fórmula anterior se requiere que en el examen final se supere 1/3 de la calificación máxima ( $Z>10/3$ ) y se apruebe la evaluación continua ( $C>5$ ).

La realización de la componente práctica se realizará en el periodo establecido a lo largo del cuatrimestre y deberá haber sido superada a la finalización de dicho periodo.

La superación de la componente práctica es requisito obligatorio para poder superar el examen final.

Evaluación única:

El alumnado que opta por la evaluación única deberá

Superar la componente práctica en el periodo establecido a lo largo del cuatrimestre.

Superar un examen final de la componente teórica en las convocatorias establecidas al efecto.

La calificación final será la ponderación al 50% de la componente teórica y práctica una vez superadas ambas. Si alguna de las partes no se superase la calificación será la de la componente no superada.

El alumnado que se encuentre en la quinta o posteriores convocatorias y desee ser evaluado por un Tribunal, deberá presentar una solicitud a través del procedimiento habilitado en la sede electrónica, dirigida a la persona responsable de su Facultad o Escuela. Dicha solicitud deberá realizarse con una antelación mínima de diez días hábiles al comienzo del periodo de exámenes

### Estrategia Evaluativa



Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas de desarrollo	[CE32], [CE31], [CE30], [CE29], [CE28], [CE24], [CE23], [CE22], [CE21], [CE20], [CE11], [CE2], [CB4], [CB2], [CG8], [CG4], [CG3], [CG2]	Se evaluará el conocimiento de los conceptos relativos a las cuestiones planteadas y el razonamiento y destreza matemática de las resolución de ejercicios y desarrollo de demostraciones. Especial atención al adecuado planteamiento y a la claridad y orden lógico de las preguntas teóricas problemas y ejercicios prácticos formulados.	100,00 %

## 10. Resultados de Aprendizaje

- (i) Saber utilizar herramientas informáticas en el contexto de la matemática aplicada.
- (ii) Programar en un lenguaje relevante para el cálculo científico.
- (iii) Utilizar el ordenador como herramienta básica para el cálculo científico y la modelización numérica.
- (iv) Tener una sólida base teórica, matemática y numérica, que permita la aplicación de las herramientas computacionales a la solución de problemas de la Física.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

\* La distribución de los temas por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

Segundo cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	Tema 1	Clases T., Clases P., Estudio Clases T y P	4.00	6.00	10.00
Semana 2:	Tema 1	Estudio Clases T y P	0.00	6.00	6.00
Semana 3:	Tema 2	Clases T., Clases P., Estudio Clases T y P	4.00	6.00	10.00
Semana 4:	Tema 2	Clases T., Clases P., Estudio Clases T y P	4.00	6.00	10.00
Semana 5:	Tema 3	Clases T., Clases P., Estudio Clases T y P, y Trabajos	4.00	6.00	10.00

Semana 6:	Tema 3	Clases T., Clases P., Estudio Clases T y P, y Trabajos	4.00	6.00	10.00
Semana 7:	Tema 3	Clases T., Clases P., Estudio Clases T y P, y Trabajos	6.00	6.00	12.00
Semana 8:	Tema 4	Clases T., Clases P., Estudio Clases T y P, y Trabajos	4.00	6.00	10.00
Semana 9:	Tema 4	Clases T., Clases P., Estudio Clases T y P, y Trabajos	4.00	6.00	10.00
Semana 10:	Tema 5	Clases T., Clases P., Estudio Clases T y P, y Trabajos	4.00	6.00	10.00
Semana 11:	Tema 5	Clases T., Clases P., Estudio Clases P, y Trabajos	4.00	6.00	10.00
Semana 12:	Tema 6	Clases T., Clases P., Estudio Clases P, y Trabajos	4.00	6.00	10.00
Semana 13:	Tema 6	Clases T., Clases P., Estudio Clases P, y Trabajos	4.00	6.00	10.00
Semana 14:	Tema 7 y Evaluación	Clases T., Clases P., Estudio Clases P, y Trabajos	6.00	6.00	12.00
Semana 15:	Evaluación	Estudio Clases P, y Trabajos	0.00	6.00	6.00
Semana 16 a 18:		Realización de exámenes	4.00	0.00	4.00
Total			60.00	90.00	150.00