

Fecha de aprobación: 28/06/2024

Guía docente de la asignatura

## Física Computacional (2671111)

<b>Grado</b>	Grado en Física	<b>Rama</b>	Ciencias				
<b>Módulo</b>	Física Computacional y de los Sistemas Complejos	<b>Materia</b>	Física Computacional				
<b>Curso</b>	3º	<b>Semestre</b>	2º	<b>Créditos</b>	6	<b>Tipo</b>	Optativa

### PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

No es requisito indispensable que los estudiantes tengan que haber aprobado ninguna asignatura, materia o módulo. Sin embargo, se recomienda haber cursado (y aprobado) las asignaturas obligatorias de primer y segundo curso del Grado. También se recomienda tener algún conocimiento básico de ordenadores.

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

1. Resolución numérica de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales de la Física: métodos de diferencias y elementos finitos.
2. Resolución numérica de las ecuaciones integrales de la Física: el método de los momentos.
3. Técnicas Monte Carlo.
4. Simulación por ordenador de sistemas físicos.

### COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

#### COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Capacidad de análisis y síntesis
- CG02 - Capacidad de organización y planificación
- CG03 - Comunicación oral y/o escrita
- CG04 - Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- CG06 - Resolución de problemas
- CG08 - Razonamiento crítico
- CG10 - Creatividad

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS



- CE01 - Conocer y comprender los fenómenos y las teorías físicas más importantes.
- CE02 - Estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.
- CE05 - Modelar fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.
- CE08 - Utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Aprender técnicas básicas de resolución numérica de problemas en Física.
- Ser capaz de abordar y solucionar problemas físicos complejos usando el ordenador de manera creativa.
- Identificar los diferentes tipos de métodos numéricos, sus virtudes y defectos.
- Ser capaz de realizar un análisis crítico de los resultados numéricos, de su relevancia y coherencia desde el punto de vista de la Física.
- Aprender técnicas computacionales para el modelado y análisis de problemas complejos.
- Adquirir la capacidad de formular de manera adecuada problemas complejos en Física para su resolución mediante técnicas numéricas.
- Adquirir conceptos básicos de física computacional.

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

- Introducción. El ordenador como herramienta de investigación en Física.
- Conceptos básicos. Repaso de herramientas fundamentales de programación.
- Resolución numérica de ecuaciones diferenciales. Dinámica Molecular. Algoritmo de Verlet.
- Introducción a los métodos Monte Carlo y a los procesos estocásticos.
- Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Métodos en diferencias y elementos finitos. Importancia de las leyes de conservación.
- Sistemas de ecuaciones diferenciales acopladas. Algoritmo de Runge-Kutta.
- Resolución de ecuaciones integrales en física.

### PRÁCTICO

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

1. N.J. Giordano y H. Nakanishi, Computational Physics, Prentice Hall (2006).
2. T. Pang, An Introduction to Computational Physics, Cambridge University Press (2006).
3. J.M. Thijssen, Computational Physics, Cambridge University Press (2000).
4. Kinzel y Reents, Physics by Computer, Springer (1998).
5. Kooning and Meredith, Computational Physics, Addison Wesley (1990).



6. Gibbs, Computation in Modern Physics, World Scientific (1994).
7. W.H. Press, S.A. Teukolsky, W.T. Vetterling y B.P. Flannery, Numerical recipes: The art of scientific computing, Cambridge University Press (2007).

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Lección magistral/expositiva

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

- Para la evaluación continua, los estudiantes deberán haber resuelto los problemas básicos correspondientes a cada una de las lecciones al finalizar éstas, lo que se valorará hasta con un 40% de la nota final. El 60% restante corresponderá a la evaluación de proyectos propuestos en un trabajo al final del curso, para lo cual se valorará la profundidad, corrección y creatividad en los asuntos abordados.
- Para la evaluación continua la asistencia a todas las actividades docentes es obligatoria, de forma que es requisito indispensable para aprobar el haber asistido a un 80% de las clases lectivas de la asignatura.
- Los estudiantes que en la evaluación ordinaria no hayan entregado los problemas básicos correspondientes a cada una de las lecciones podrán optar alternativamente, previa solicitud a los profesores antes de que finalicen las clases de la asignatura, por una evaluación en forma de examen. Dicho examen constará de dos partes. En la primera parte, valorada en un 40%, se preguntará sobre la teoría correspondiente a cada una de las lecciones que se desarrollan durante el curso. Además se realizarán ejercicios de programación detallada e in situ. El 60% restante de la nota corresponderá al desarrollo, programación, ejecución y análisis de resultados de uno o varios problemas concretos, de forma que se pueda acreditar que el estudiante ha adquirido la totalidad de las competencias generales y específicas descritas en el apartado correspondiente de esta Guía Docente.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

- En caso de no haber entregado los proyectos propuestos (60% de la nota final) en la fecha de la evaluación ordinaria, los estudiantes tendrán la opción de entregarlos en la evaluación extraordinaria.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

- Los estudiantes podrán optar a la evaluación única final siempre que informen a los profesores al inicio del curso.
- El examen correspondiente a la evaluación única final tendrá dos partes. En la primera



parte valorada en un 40%, se preguntará sobre la teoría correspondiente a cada una de las lecciones que se desarrollan durante el curso. Además se realizarán ejercicios de programación detallada e in situ. El 60% restante de la nota corresponderá al desarrollo, programación, ejecución y análisis de resultados de uno o varios problemas concretos, de forma que se pueda acreditar que el estudiante ha adquirido la totalidad de las competencias generales y específicas descritas en el apartado correspondiente de esta Guía Docente.

### INFORMACIÓN ADICIONAL

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos \(https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad\)](https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad).

