

Guía docente de la asignatura

Física Computacional (2671111)

Fecha de aprobación: 14/06/2022

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

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

No es requisito indispensable que los alumnos 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: Linux y Fortran/C.
- Solución numérica de ecuaciones diferenciales. Dinámica Molecular. Algoritmo de Verlet: formación y evolución del Sistema Solar.
- Introducción a los métodos Monte Carlo y a los procesos estocásticos: modelo de Ising y transiciones de fase.
- Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Métodos en diferencias y elementos finitos. Importancia de las leyes de conservación: movimiento de una partícula cuántica en un potencial unidimensional.
- Sistemas de ecuaciones diferenciales acopladas. Algoritmo de Runge-Kutta.
- Resolución de ecuaciones integrales en física: distribución estática de carga en un conductor.

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

ENLACES RECOMENDADOS

- <http://ergodic.ugr.es/cphys>

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Lección magistral/expositiva

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

EVALUACIÓN ORDINARIA

- Los alumnos 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.
- Los alumnos que así lo deseen podrán optar alternativamente por una evaluación final única en forma de examen. Esta modalidad de evaluación estará formada por todas aquellas pruebas que el profesor estime oportunas, 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.
- Se recuerda que la asistencia a todas las actividades docentes es obligatoria, de forma que es requisito para aprobar la asignatura el haber asistido a un 80% de las clases lectivas de la asignatura.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

- Igual que en la convocatoria ordinaria

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

- El examen correspondiente a la evaluación única final tendrá dos partes. En la primera parte valorada en un 40%, se les preguntará sobre la teoría correspondientes 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 que se les propongan.

