

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Nombre del módulo	Física computacional	3º	2º	6	Optativa
PROFESORES⁽¹⁾			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> ● Joaquín Javier Torres Agudo ● Carlos Pérez Espigares ● Daniel Manzano Diosdado ● Juani Bermejo Vega 			Dpto. de Electromagnetismo y Física de la Materia, Facultad de Ciencias jtorres@onsager.ugr.es cpepigares@onsager.ugr.es manzano@onsager.ugr.es jbermejovega@go.ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS⁽¹⁾		
			J.J. Torres: L-X-J 11:00-13:00 C. Pérez: M-X-J 11:00-13:00 D. Manzano: L-X-J 10:00-12:00 J. Bermejo: M-X-J 11:00-13:00		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Física			Cumplimentar con el texto correspondiente, si procede		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
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.					

¹ Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" ([http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/))

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

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

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

TRANSVERSALES

- CT1 Capacidad de análisis y síntesis
- CT2 Capacidad de organización y planificación
- CT3 Comunicación oral o escrita.
- CT4 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- CT6 Resolución de problemas
- CT7 Trabajo en equipo
- CT8 Razonamiento crítico
- CT9 Aprendizaje autónomo.
- CT10 Creatividad.

ESPECÍFICAS

- CE1: Conocer y comprender los fenómenos y las teorías físicas más importantes.
- CE2: Estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.
- CE5: Modelar fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.
- CE8: Utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- 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.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

- 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.

BIBLIOGRAFÍA

N.J. Giordano y H. Nakanishi, Computational Physics, Prentice Hall (2006).

T. Pang, An Introduction to Computational Physics, Cambridge University Press (2006).

J.M. Thijssen, Computational Physics, Cambridge University Press (2000).

Kinzel y Reents, Physics by Computer, Springer (1998).

Kooning and Meredith, Computational Physics, Addison Wesley (1990).

Gibbs, Computation in Modern Physics, World Scientific (1994).

W.H. Press, S.A. Teukolsky, W.T. Vetterling y B.P. Flannery, Numerical recipes: The art of scientific computing, Cambridge University Press (2007).

ENLACES RECOMENDADOS

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

METODOLOGÍA DOCENTE

● Clases de teoría

Sesiones para todo el grupo de alumnos en las que se explicarán por parte del profesor los contenidos teóricos fundamentales y su importancia en el contexto de la materia.

● Laboratorio

Sesiones para todo el grupo de alumnos en las que éstos trabajarán individualmente en los proyectos computacionales relacionados con cada uno de los temas con la supervisión del profesor.

● Problemas

Los alumnos resolverán de manera autónoma ejercicios y problemas propuestos durante las clases sobre los contenidos teóricos de cada tema. Eventualmente estos ejercicios serán resueltos en clase por el profesor o los propios alumnos.

● Proyectos

Cada alumno deberá abordar de forma individual los proyectos propuestos en sincronía con el temario, para lo cual deberá aplicar los conceptos y técnicas expuestos en las clases de teoría y problemas, así como utilizar el ordenador de manera creativa.



EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

- 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.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA “NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA”

- El examen correspondiente a la evaluación única final tendrá dos partes. 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.

ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

J.J. Torres: L-X-J 11:00-13:00
C. Pérez: M-X-J 11:00-13:00
D. Manzano: L-X-J 10:00-12:00
J. Bermejo: M-X-J 11:00-13:00

HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

Reuniones virtuales por Videoconferencia (Google Meet o similar) y/o contestación a dudas mediante portal virtual (PRADO o similar) y/o correo electrónico.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- **Grupos reducidos.** Se realizarán clases presenciales de teoría y laboratorio con la mitad del alumnado 2 horas a la semana y con la otra mitad las dos horas restantes.
- **Materiales e-learning:**
 - a. **Vídeoclases.** Se crearán vídeos para impartir los contenidos teóricos que se distribuirán al alumnado. Estos contenidos revisionables se usarán para fomentar el estudio asíncrono y mitigar la brecha digital.
 - b. **Servidores virtuales.** Se habilitará un servidor virtual (Joel) para que el alumnado pueda ejecutar sus programas de forma remota en los ordenadores especializados del departamento. Esto eliminará la necesidad de acceder a las aulas informática para la ejecución de simulaciones y ayudará a mitigar la brecha digital.



<p>c. Portales de contenidos. Se potenciará el uso de portales de contenidos (página web, PRADO, Discord, o similares) para la organización de contenidos y materiales docentes.</p> <p>d. Otras herramientas software. Se incentivará el uso entre el alumnado de herramientas software que ayuden a mitigar la brecha digital y reduzcan la dependencia a ordenadores portátiles. Se incentivará el uso de hostings remotos para la realización de trabajos (Google Drive de la UGR o similar) así como herramientas de gestión de versiones (GitHub o similar).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plan de contingencia. En todo momento se vigilará la situación de la pandemia producida por el SARS-CoV-2 así como las recomendaciones de las autoridades sanitarias. Siempre se priorizará la seguridad y bienestar del alumnado y el profesorado de la asignatura. Se evitarán las reuniones presenciales bajo circunstancias externas relacionadas con dicha pandemia si estas pudieran suponer riesgos de salud y/o perjuicios al alumnado, profesorado, y personas que cohabiten con ellos. En dichas situaciones, las actividades presenciales se sustituirán por las actividades propuestas en el escenario B. 	
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)	
Convocatoria Ordinaria	
<ul style="list-style-type: none"> • Los porcentajes y criterios de evaluación se mantienen en la modalidad semipresencial. La evaluación de los problemas básicos correspondientes a cada una de las lecciones (40% de la nota final) se realizará siempre mediante entrevistas personales profesor---alumno por videoconferencia (Google Meet o similar). La evaluación de los proyectos avanzados (60% de la nota final) se mantiene sin cambios (entrega mediante correo electrónico de los informes de los proyectos realizados, ver guía docente) 	
Convocatoria Extraordinaria	
<ul style="list-style-type: none"> • Igual que en la convocatoria ordinaria 	
Evaluación Única Final	
<ul style="list-style-type: none"> • Los porcentajes y criterios de evaluación se mantienen. La evaluación única final se realizará siempre a través de una entrevista personal profesor---alumno por videoconferencia (Google Meet o similar). 	
ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)	
ATENCIÓN TUTORIAL	
HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
J.J. Torres: L-X-J 11:00-13:00 C. Pérez: M-X-J 11:00-13:00 D. Manzano: L-X-J 10:00-12:00 J. Bermejo: M-X-J 11:00-13:00	Reuniones virtuales por Videoconferencia (Google Meet o similar) y/o contestación a dudas mediante portal virtual (PRADO o similar) y/o correo electrónico.
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE	



<ul style="list-style-type: none"> ● Clases virtuales. Se realizarán clases virtuales de teoría y laboratorio en programas de videoconferencia (Google Meet, Jitsi, Discord o similares), en el horario usual acordado. En el caso de que haya grupos numerosos, se podrá dividir las clases en dos grupos, con la mitad del alumnado 2 horas a la semana y con la otra mitad las dos horas restantes. ● Materiales e-learning: <ul style="list-style-type: none"> ○ Vídeoclases. Se crearán vídeos para impartir los contenidos teóricos que se distribuirán al alumnado. Estos contenidos revisionables se usarán para fomentar el estudio asíncrono y mitigar la brecha digital. ○ Servidores virtuales. Se habilitará un servidor virtual (Joel) para que el alumnado pueda ejecutar sus programas de forma remota en los ordenadores especializados del departamento. Esto eliminará la necesidad de acceder a las aulas informática para la ejecución de simulaciones y ayudará a mitigar la brecha digital. ○ Portales de contenidos. Se potenciará el uso de portales de contenidos (página web, PRADO, Discord, o similares) para la organización de contenidos y materiales docentes. ○ Otras herramientas software. Se incentivará el uso entre el alumnado de herramientas software que ayuden a mitigar la brecha digital y reduzcan la dependencia a ordenadores portátiles. Se incentivará el uso de hostings remotos para la realización de trabajos (Google Drive de la UGR o similar) así como herramientas de gestión de versiones (GitHub o similar).
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)
Convocatoria Ordinaria
<ul style="list-style-type: none"> ● Los porcentajes y criterios de evaluación se mantienen en la modalidad no presencial. La evaluación de los problemas básicos correspondientes a cada una de las lecciones (40% de la nota final) se realizará siempre a través de entrevistas personales profesor---alumno por videoconferencia (Google Meet o similar). La evaluación de los proyectos avanzados (60% de la nota final) se mantiene sin cambios (entrega mediante correo electrónico de los informes de los proyectos realizados, ver guía docente)
Convocatoria Extraordinaria
<ul style="list-style-type: none"> ● Igual que en la convocatoria ordinaria
Evaluación Única Final
<ul style="list-style-type: none"> ● Los porcentajes y criterios de evaluación se mantienen. La evaluación única final se realizará siempre a través de una entrevista personal profesor---alumno por videoconferencia (Google Meet o similar).
INFORMACIÓN ADICIONAL (Si procede)

