

Guía docente de la asignatura

Física General II

Fecha última actualización: 21/06/2021

Fecha de aprobación: 21/06/2021

Grado	Grado en Matemáticas y Física	Rama	Ciencias				
Módulo	Formación Básica	Materia	Física				
Curso	1 ^o	Semestre	2 ^o	Créditos	6	Tipo	Troncal

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

No se exigen al ser una materia de primer curso.

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

Bases conceptuales de Electricidad, Magnetismo, Óptica y Física Cuántica.

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
- CG06 - Resolución de problemas
- CG07 - Trabajo en equipo
- CG08 - Razonamiento crítico
- CG11 - Iniciativa y espíritu emprendedor

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE01 - Conocer y comprender los fenómenos y las teorías físicas más importantes.
- CE02 - Estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.
- CE06 - Elaborar proyectos de desarrollo tecnológico y/o de iniciación a la investigación científica.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)



- Conocer las características fundamentales de las magnitudes de la Física.
- Saber aplicar los conocimientos adquiridos de Física y Matemáticas a la resolución de problemas físicos.
- Capacidad de interpretación de fenómenos físicos reales: aproximación y modelado, resolución e interpretación de resultados.
- Conocer las bases conceptuales de Electricidad y Magnetismo, Óptica y Física Cuántica.
- Formar graduados capaces de observar, catalogar y modelar los fenómenos de la Naturaleza a través de sus conocimientos sobre las distintas ramas de la Física, posibilitando su acceso al mercado laboral en puestos de nivel de responsabilidad medio-alto o bien continuar estudios, con un alto grado de autonomía, en disciplinas científicas o tecnológicas.
- Desarrollar en los estudiantes una clara percepción de situaciones aparentemente diferentes pero que muestran evidentes analogías físicas, lo que permite la aplicación de soluciones probadas a nuevos problemas. Para ello es importante que el estudiante, además de dominar las teorías físicas, adquiera un buen conocimiento y dominio de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados.
- Potenciar en los estudiantes la capacidad de identificar los elementos esenciales de un proceso o una situación completa que le permita construir un modelo simplificado que describa, con la aproximación necesaria, el objeto de estudio y posibilite 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.
- Transmitir la relevancia de la Física en el panorama de la Ciencia actual así como el importante papel que ésta juega en el desarrollo tecnológico de nuestra sociedad.
- Inculcar al alumno una visión de la Física como parte integrante de la Educación y la Cultura que le permita reconocer su presencia en la Naturaleza a través de la Ciencia, la Tecnología y el Arte.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

- **Tema 1. Campo electrostático.** Carga eléctrica. Ley de Coulomb.- Principio de superposición.- Campo electrostático. Líneas de fuerza.- Flujo del campo eléctrico. Ley de Gauss. Potencial electrostático.- Circulación del campo eléctrico.- Energía electrostática.
- **Tema 2. Conductores y dieléctricos.** Conductores y aislantes.- Campo y potencial dentro y en la superficie de un conductor en equilibrio.- Medios dieléctricos: vectores polarización y desplazamiento eléctricos. Cargas ligadas.- Capacidad.- Condensadores. Asociaciones de condensadores.- Energía almacenada en un condensador.
- **Tema 3. Campo magnetostático.** Naturaleza de la corriente eléctrica.- Intensidad y densidad de corriente. Ecuación de continuidad. Campo magnético. Fuerza de Lorentz.- Movimiento de partículas en campos magnéticos.- Fuerza magnética sobre una corriente. Momento magnético.- Ley de Biot y Savart.- Ley de Gauss para el campo magnético.- Circulación del campo magnético. Ley de Ampère.- Medios magnéticos: magnetización e intensidad magnética. Corrientes de magnetización.
- **Tema 4. Inducción electromagnética. Ecuaciones de Maxwell.** Leyes de Faraday y Lenz. Ejemplos.- Autoinducción e inducción mutua.- Energía magnética de un inductor.- Fundamentos de la corriente alterna.- Comportamiento transitorio y estacionario.- Corriente de desplazamiento.- Ecuaciones de Maxwell.
- **Tema 5. La luz y las ondas electro magnéticas.** Introducción.- Ondas electromagnéticas. El espectro electromagnético.- Óptica Ondulatoria y Óptica Geométrica. Validez del



concepto de rayo.- Velocidad de propagación de la luz. Medida.- Índice de refracción.- Camino óptico. Causas del desfase entre dos ondas electromagnéticas.- Interferencias. Condición de coherencia.- Ejemplos. Interferencia en una doble rendija. Interferencia en láminas delgadas. Anillos de Newton. El interferómetro de Michelson.- Difracción en una rendija. Interferencia y difracción simultáneas.- Poder de resolución de los instrumentos ópticos.- Redes de difracción.- Polarización de la luz. Métodos de obtención de luz polarizada.- Actividad óptica.

- **Tema 6. Óptica Geométrica.** Leyes de Descartes. Principio de Fermat.- Sistemas ópticos. Condiciones de estigmatismo y aplanatismo.- Imágenes reales y virtuales.- Aproximación de Gauss.- Relaciones de conjugación, formación de imágenes.- Sistemas ópticos centrados.- Formación de imágenes por reflexión: espejos. Formación de imágenes por refracción: dioptrio esférico y lentes delgadas.- Instrumentos ópticos. Lupa, microscopios y telescopios.- El ojo humano. La visión.
- **Tema 7. Introducción a la Física Cuántica.** La radiación del cuerpo negro. Ley de Planck.- El efecto fotoeléctrico.- El efecto Compton. Espectros atómicos.- Modelos atómicos. Modelo atómico de Bohr para el átomo de hidrógeno.- Dualidad onda corpúsculo.- Difracción de rayos X y electrones. El microscopio electrónico.- Principio de indeterminación de Heisenberg.- Función de onda y densidad de probabilidad.- Ecuación de Schrödinger. Estados estacionarios.- El pozo de potencial de paredes infinitamente altas.- El oscilador armónico simple cuántico.

PRÁCTICO

1. Resolución de problemas de cada uno de los temas que constituyen el temario teórico.
2. Seminarios/Talleres.
 - Electrización por frotamiento. Electroscopio.
 - Parte Física: Electricidad y Magnetismo.
 - Tema del Programa: Tema 2. Conductores y dieléctricos.
 - Leyes o fenómenos físicos involucrados: campo electrostático, electricidad por frotamiento, conductores en campo eléctricos.
 - Material: varillas y tejidos de diversos materiales, electroscopio, trozos de papel, globos, lata de refresco de aluminio.
 - Visualización de campos magnéticos.
 - Parte Física: Electricidad y Magnetismo.
 - Tema del Programa: Tema 3. Campo magnetostático.
 - Leyes o fenómenos físicos involucrados: Campo magnético, Líneas de campo magnético.
 - Material: Gel viscoso con limaduras de hierro, imán.
 - Ley de inducción de Faraday.
 - Parte Física: Electricidad y Magnetismo.
 - Tema del Programa: Tema 4. Inducción electromagnética. Ecuaciones de Maxwell.
 - Leyes o fenómenos físicos involucrados: Inducción electromagnética, flujo magnético variable.
 - Material: Bobina de hilo de cobre, amperímetro con escala positiva y negativa, imán, cables eléctricos.
 - Comprobación experimental de la ley de Ohm.
 - Parte Física: Electricidad y Magnetismo.
 - Tema del Programa: Temas 2 y 3. Conductores y dieléctricos y Campo magnetostático.
 - Leyes o fenómenos físicos involucrados: Circuitos de corriente continua.
 - Material: Generador de corriente continua, diversas resistencias,



- El experimento de Øersted.
 - Parte de la Física: Electricidad y Magnetismo.
 - Tema del Programa: Temas 2 y 3: Conductores y dieléctricos y Campo magnetostático.
 - Leyes o fenómenos físicos involucrados: Campo magnético. Corriente eléctrica.
 - Material: Generador de corriente continua, amperímetro, cable conductor, brújula.
- Interferencia en películas delgadas.
 - Parte de la Física: Óptica
 - Tema del Programa: Tema 5. La luz y las ondas electromagnéticas.
 - Leyes o fenómenos físicos involucrados: Interferencia de luz en películas delgadas.
 - Material: agua jabonosa, glicerina, recipiente, aro metálico.
- Polarización de la luz.
 - Parte de la Física: Óptica
 - Tema del Programa: Tema 5. La luz y las ondas electromagnéticas.
 - Leyes o fenómenos físicos involucrados: Polarización de la luz.
 - Material: láminas polarizadoras, fuentes luminosas, cristal líquido de cuarzo, gafas de sol polarizadas.
- Difracción de la luz en una rendija y en una red de difracción.
 - Parte de la Física: Óptica.
 - Tema del Programa: Tema 5. La luz y las ondas electromagnéticas.
 - Leyes o fenómenos físicos involucrados: Difracción de la luz.
 - Material: rendija de tamaño ajustable, red de difracción de transmisión, disco compacto (CD), fuentes luminosas.
- Formación de imágenes por reflexión y refracción.
 - Parte de la Física: Óptica
 - Tema del Programa: Tema 6. Óptica Geométrica.
 - Leyes o fenómenos físicos involucrados: formación de imágenes con espejos y lentes.
 - Material: espejo de mano de caras plana y cóncava, lente convergente, fuente luminosa.
- Propiedades de los rayos catódicos.
 - Parte de la Física: Electromagnetismo y Física Cuántica.
 - Tema del Programa: Temas 1, 3 y 7. Campo electrostático, campo magnetostático e introducción a la Física Cuántica.
 - Leyes o fenómenos físicos involucrados: generación de haces de electrones, desviación de la trayectoria de un haz de partículas cargadas por un campo magnético.
 - Material: Tubo cruz de malta, tubo molinillo, tubo desviación en campo magnético, fuente de alta tensión de 12 kV, imán.
- Efecto fotoeléctrico.
 - Parte de la Física: Física Cuántica.
 - Tema del Programa: Tema 7.
 - Introducción a la Física Cuántica.
 - Leyes o fenómenos físicos involucrados: efecto fotoeléctrico, dualidad onda-corpúsculo.
 - Material: célula fotovoltaica, fuentes luminosas, polímetro, cables.
- Funcionamiento de un diodo.
 - Parte de la Física: Física Cuántica.
 - Tema del Programa: Tema 7. Introducción a la Física Cuántica.
 - Leyes o fenómenos físicos involucrados: circulación asimétrica de



corriente en un diodo.

- Material: generador de tensión variable, diodo, polímetros, cables.

3. Prácticas de Laboratorio.

- Las prácticas de laboratorio de esta materia se encuentran separadas en la asignatura Técnicas Experimentales Básicas.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Sears, F.W., Zemansky, M.W., Young, H.D. y Freedman, R.A. Física Universitaria. 14^a edición. Vols. 1 y 2. Ed. Pearson Educación, México, 2018.
- Tipler, P.A. y Mosca, G. Física para la Ciencia y la Tecnología. Vols. I y II. 6^a edición. Ed. Reverté, Barcelona, 2010.
- Serway, R.A. Física. Vols. I y II. CENGAGE Learning, 7^a edición, 2009.
- Gettys, E.W., Keller F.J. y Skove M.J. Física para Ciencias e Ingeniería. Tomos I y II. Segunda edición. Ed. McGraw Hill Interamericana, México, 2005.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Libros generales:

- Alonso, M. y Finn, E.J. Física. Vols. I, II y III. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, México, 1985.
- Alonso, M. y Finn, E.J. Física. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, Delaware, 1995.
- Crease, R.P. El prisma y el péndulo: los diez experimentos más bellos de la ciencia. Editorial Crítica, 2006.
- Cutnell, J.D. y Johnson, K.W. Essentials of Physics. Ed. John Wiley and Sons Inc., 2006.
- De Juana, J.M. Física General. Vols. I y II. Alhambra Universidad, 1988.
- Eisberg, R. M. y Lerner, L. S. Física: Fundamentos y Aplicaciones. Vols. I y II. Segunda edición. Ed. Mc. Graw Hill, Madrid, 1973.
- Ortega, M.R. Lecciones de Física. Mecánica. Vols. I-IV. Editor: M.R. Ortega Girón, Córdoba, novena edición 2006.
- Roller, D.E. y Blum, R. Física. Vols. I y II (4 Tomos). Ed. Reverté, S.A., 1990.
- Touger, J. Introductory Physics. Building Understanding. Ed. John Wiley and Sons Inc., 2006.

Libros de problemas y aplicaciones:

- Aguilar, J. y Casanova, J. Problemas de Física. Ed. Alhambra, Madrid, 1985.
- Burbano de Ercilla, Burbano García. Física General. Problemas, Ed. Librería General. Zaragoza, 1986.
- Bueche, F.J. and Hecht, E. Física General. 9^a edición. Editorial McGraw-Hill, México, 2001.
- De Juana Sardón, J.M. y Herrero García, M.A. Mecánica. Problemas de exámenes resueltos. Editorial Paraninfo, Madrid, 1993.
- García Roger, J. Problemas de Física. Ed. Edunsa, Barcelona, 1986.
- González, F.A. La Física en Problemas. Ed. Tebar Flores, Madrid, 1981.
- Gullón de Senespleneda, E. y López Rodríguez, M. Problemas de Física. Ed. Romo, Madrid, 1984.



- Ruiz Vázquez, J. Problemas de Física. Selecciones Científicas, 1985.

ENLACES RECOMENDADOS

1. Enlaces a páginas web y recursos multimedia.

- Plataforma PRADO de la Universidad de Granada del grupo común de la asignatura y de cada grupo.
- Página Web del Departamento Física Aplicada: <http://fisicaaplicada.ugr.es/>
- Aula virtual de Fundamentos de Física I.
 - Dirección web: <http://www.ugr.es/~aulaffi/>
 - Idioma: español.
 - Valoración de la página: alta.
 - Comentarios generales: la página web es el resultado de cinco proyectos de innovación docente financiados por el Vicerrectorado para la Garantía de la Calidad de la Universidad de Granada. Abarca los contenidos de la asignatura Física General I y parte de Física General II. Contiene, como importante herramienta docente para el autoaprendizaje del alumno, una colección de cuestiones de auto-evaluación, problemas resueltos de forma detallada y con ayuda por pasos sucesivos, una importante colección de problemas resueltos y algunos problemas, sin solución analítica, resueltos por ordenador.
- Física con ordenador. Curso Interactivo de Física en Internet.
 - Dirección web: <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/default.htm>
 - Idioma: español.
 - Valoración de la página: alta.
 - Comentarios generales: el “Curso Interactivo de Física en Internet” es un curso de Física general que trata desde conceptos simples como el movimiento rectilíneo hasta otros más complejos como las bandas de energía de los sólidos. La interactividad se logra mediante más de 400 applets insertados en sus páginas webs que son simulaciones de sistemas físicos, prácticas de laboratorio, experiencias de gran relevancia histórica, problemas interactivos, problemas-juego, etc. Ha recibido diferentes menciones y premios que avalan su utilidad. La página contiene además en el apartado de Problemas de Física varios problemas resueltos.
- Hyperphysics.
 - Dirección web: <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/hframe.html>
 - Idioma: inglés.
 - Valoración de la página: alta.
 - Comentarios generales: contiene prácticamente todos los aspectos de la Física enlazados en modo hipertexto (de ahí el nombre de Hyperphysics). En algunos apartados presenta ejemplos con la posibilidad de realizar un cálculo interactivo. Es una página interesante que en algunos aspectos completa la información del temario que se imparte en la asignatura, pero no tanto desde el punto de vista de la interactividad. Lo más destacable es su estructuración en forma de árbol, que facilita la esquematización de los contenidos y la interrelación entre los diferentes apartados del temario.
- Proyecto Newton, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
 - Dirección web: <http://recursostic.educacion.es/newton/web/>
 - Idioma: español.
 - Valoración de la página: baja.
 - Comentarios generales: El nivel de los contenidos cubre desde 1º de ESO a 2º de Bachillerato, por lo que se cita como una página útil para repasar conceptos



básicos. Presenta algunas animaciones (ninguna de ella interactiva). Como dato interesante, al final de cada tema se presenta un cuestionario de autoevaluación con el que el alumno puede comprobar el nivel de comprensión que ha alcanzado en su estudio de cada tema.

2. Enlaces a páginas web específicas.

- Daniel A. Russell.
 - Dirección web: <https://www.acs.psu.edu/drussell/demos.html>
 - Idioma: inglés.
 - Valoración de la página: alta.
 - Comentarios generales: esta página está principalmente dedicada al estudio de la Acústica. Son aprovechables las partes dedicadas al estudio del bloque temático de Ondas. En particular resulta interesante el tratamiento dado al movimiento ondulatorio, con animaciones interesantes a pesar de no ser interactivas.
- M. Páez.
 - Dirección web: <http://fisica.udea.edu.co/~mpaez/>
 - Idioma: español.
 - Valoración de la página: media.
 - Comentarios: contiene diferentes programas de visualización en java. Incluye dos “applets” interesantes para el bloque temático de Campos: Superficies equipotenciales y Movimiento de electrones en un campo eléctrico.

3. Listado general de enlaces a páginas web.

- <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/default.htm>
- <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/hframe.html>
- <http://newton.cnice.mecd.es/alumnos.html>
- http://www.brookscole.com/physics_d/special_features/physicsnow/physicsnow.html

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Lección magistral/expositiva
- MD03 Resolución de problemas
- MD04 Prácticas de laboratorio
- MD07 Seminarios y/o exposición de trabajos
- MD09 Análisis de fuentes y documentos

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

EVALUACIÓN ORDINARIA

La evaluación continua se realizará a partir de la calificación obtenida en las siguientes actividades:

1. Examen escrito del bloque temático de Electromagnetismo (temas 1 a 4). Calificación máxima de esta actividad: 4,5% de la nota final. Calificación mínima de esta actividad para considerarla superada: 3,5 puntos sobre 10.
2. Examen escrito del bloque temático de Óptica y Física Cuántica (temas 5 a 7) realizado



durante el horario previsto para el examen final ordinario de la asignatura. Calificación máxima de esta actividad: 45% de la nota final. Junto con esta prueba los estudiantes que quieran podrán presentarse de nuevo al examen de los temas 1 a 4. En este último caso, la nueva calificación sustituirá a la primera obtenida en dichos temas.

3. Test con cuestiones conceptuales de cada tema: 2.5% de la nota final.
4. Test con problemas de resolución numérica de cada tema: 2.5% de la nota final.
5. Test con problemas difíciles de resolución numérica de cada tema: 2.5% de la nota final.
6. Laboratorio de los 10 Experimentos más bellos de la Física: 2.5% de la nota final.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

La evaluación de la convocatoria extraordinaria se realizará a partir de la calificación obtenida en las siguientes actividades:

1. Examen de todo el temario (temas 1 a 7) . Calificación máxima de esta actividad: 100% de la nota final.

Será una prueba escrita basada en la resolución de problemas teórico-numéricos de todo el temario de la asignatura.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

La evaluación única final se realizará a partir de la calificación obtenida en las siguientes actividades:

1. Examen de todo el temario (temas 1 a 7) . Calificación máxima de esta actividad: 100% de la nota final.

Será una prueba escrita basada en la resolución de problemas teórico-numéricos de todo el temario de la asignatura, fijada el mismo día y hora y realizada en las mismas aulas que la prueba escrita para evaluación continua (convocatorias ordinaria y extraordinaria).

INFORMACIÓN ADICIONAL

De manera general, la evaluación se realizará a partir de:

1. Los exámenes, en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas.
2. La realización de trabajos académicamente dirigidos y de pruebas tipo test.

Se valorará especialmente la participación, iniciativa, originalidad y calidad del trabajo realizado por el alumno, tanto en los exámenes como en los trabajos realizados. La superación global de la asignatura no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

El equipo docente del Departamento de Física Aplicada que propone esta guía ha realizado durante el periodo 2002-2010, cinco proyectos de innovación docente relacionados con la asignatura Fundamentos de Física I, cuyo temario abarca los contenidos de Física General I y parte de Física General II. Todo el material desarrollado se encuentra disponible en la página web: <http://www.ugr.es/~aulaffi>. Fruto de toda esta labor docente ha sido una Mención Honorífica concedida por el Vicerrectorado para la Garantía de la Calidad en el curso 2007-2008.





Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la UGR, los sistemas de adquisición y de evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de diseño para todas las personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y la diversidad funcional del alumnado.

