



1. Identificación

1.1. De la Asignatura

Curso Académico	2014/2015
Titulación	GRADO EN FÍSICA
Nombre de la Asignatura	ÓPTICA II
Código	2455
Curso	TERCERO
Carácter	OBLIGATORIA
Nº Grupos	1
Créditos ECTS	6
Estimación del volumen de trabajo del alumno	150
Organización Temporal/Temporalidad	Primer Cuatrimestre
Idiomas en que se imparte	ESPAÑOL
Tipo de Enseñanza	Presencial

1.2. Del profesorado: Equipo Docente

Coordinador de la asignatura PABLO ARTAL SORIANO Grupo: 1	Área/Departamento	FÍSICA
	Categoría	CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD
	Correo Electrónico /	pablo@um.es
	Página web / Tutoría electrónica	http://lo.um.es Tutoría Electrónica: NO



	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar
		Anual	Lunes	08:00- 09:00	868887224, Centro de Investigación en Óptica y Nanofísica (CIOyN) B1.0.018
		Anual	Martes	08:00- 09:00	868887224, Centro de Investigación en Óptica y Nanofísica (CIOyN) B1.0.018
		Anual	Miércoles	08:00- 09:00	868887224, Centro de Investigación en Óptica y Nanofísica (CIOyN) B1.0.018
SILVESTRE MANZANERA ROMAN Grupo: 1	Área/Departamento	FÍSICA			
	Categoría	INVESTIGADOR			
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	silmanro@um.es Tutoría Electrónica: NO			
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado				

2. Presentación



La óptica es una de las principales ramas de la Física. Sus aplicaciones prácticas alcanzan a innumerables situaciones en la vida cotidiana y tienen un impacto económico enorme.

Para la formación del físico, conocer las propiedades de la luz y algunas de sus aplicaciones es fundamental. Desde un punto de vista histórico, muchos de los avances y problemas en óptica supusieron las mayores revoluciones de la física y la ciencia.

Tras los conocimientos adquiridos en la asignatura Óptica I sobre los aspectos geométricos de la óptica, que proporcionan una información muy importante, en este curso se estudiarán una serie de fenómenos de la luz que requieren para su entendimiento del conocimiento de la naturaleza ondulatoria de la luz. Tras la formalización de la luz como una onda electromagnética a partir de las ecuaciones de Maxwell, se abordarán los fenómenos de polarización, interferencias y difracción.

3. Condiciones de acceso a la asignatura

3.1 Incompatibilidades

Asignaturas que deben haberse superado:

- Recomendables: Óptica I

3.2 Recomendaciones

Parte del formalismo que empleamos en la asignatura está tomado directamente del desarrollado para el movimiento ondulatorio. Además, se emplean nociones sencillas de electromagnetismo y de otras ramas de la física. También resulta útil que el alumno tenga ciertos conocimientos de trazado de rayos, en buena medida para comparar las predicciones aproximadas de la óptica geométrica con las más realistas proporcionadas por la óptica ondulatoria.

4. Competencias

4.1 Competencias Transversales

- Ser capaz de expresarse correctamente en español en su ámbito disciplinar. [Transversal1]
- Comprender y expresarse en un idioma extranjero en su ámbito disciplinar, particularmente el inglés. [Transversal2]
- Ser capaz de gestionar la información y el conocimiento en su ámbito disciplinar, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en TIC. [Transversal3]
- Ser capaz de trabajar en equipo y para relacionarse con otras personas del mismo o distinto ámbito profesional. [Transversal6]



4.2 Competencias de la asignatura y su relación con las competencias de la titulación

Competencia 1. Entender y manejar los principios básicos de la óptica física.

- Ser capaz de evaluar claramente los órdenes de magnitud, de desarrollar una clara percepción de las situaciones que son físicamente diferentes, pero que muestran analogías, por lo tanto permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas (Destrezas para la resolución de problemas).
- Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados (Destrezas en resolución de problemas y destrezas matemáticas).
- Ser capaz de realizar lo esencial de un proceso / situación y establecer un modelo de trabajo del mismo; el graduado debería ser capaz de realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable; pensamiento crítico para construir modelos físicos (Destrezas de modelado y de resolución de problemas).
- Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, localizando en su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y el fenómeno físico que puede ser descrito a través de ellos (Comprensión teórica de fenómenos físicos).
- Haberse familiarizado con los modelos experimentales más importantes, además ser capaces de realizar experimentos de forma independiente, así como describir, analizar y evaluar críticamente los datos experimentales (Destrezas experimentales y de laboratorio).
- Haberse familiarizado con las áreas más importantes de la física, no sólo a través de su significancia intrínseca, sino por la relevancia esperada en un futuro para la física y sus aplicaciones, familiaridad con los enfoques que abarcan muchas áreas en física (Cultura general en Física).
- Ser capaz de interpretar cálculos de forma independiente, aún cuando sea necesario un ordenador pequeño o uno grande, el graduado debería ser capaz de desarrollar programas de software (Destrezas de resolución de problemas y destrezas informáticas).
- Haber mejorado el manejo de lenguas extranjeras a través de cursos impartidos en otros idiomas, por ejemplo estudios en el extranjero a través de programas de intercambio, reconocimiento de créditos en universidades extranjeras o centros de investigación (Destrezas generales y específicas en lenguas extranjeras).
- Ser capaz de iniciarse en nuevos campos a través de estudios independientes (Capacidad de aprender a aprender).
- Ser capaz de buscar y utilizar bibliografía en física y otra bibliografía técnica, así como cualquier fuente de información relevante para trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos (Búsqueda de bibliografía y otras destrezas).
- Tener un conocimiento en profundidad sobre las bases de la física moderna, por ejemplo en lo concerniente a teoría cuántica, etc. (Cultura general profunda en Física).
- Adquirir una comprensión de la naturaleza de la investigación física, de las formas en que se lleva a cabo, y de cómo la investigación en física es aplicable a muchos campos diferentes al de la física, por ejemplo la ingeniería; habilidad para diseñar procedimientos experimentales y/o teóricos para: (i) resolver los problemas corrientes en la investigación académica o industrial; (ii) mejorar los resultados existentes (Destrezas de investigación básica y aplicada).
- Ser capaz de entender los problemas socialmente relacionados que confrontan la profesión y comprender las características éticas de la investigación de la actividad profesional en Física y su responsabilidad para proteger la salud pública y el medio ambiente (Conciencia ética general y específica).
- Ser capaz de comparar nuevos datos experimentales con modelos disponibles para revisar su validez y sugerir cambios con el objeto de mejorar la concordancia de los modelos con los datos (Destrezas de modelación).
- Estar preparado para competir por un puesto docente en física en la educación secundaria (Espectros de empleos accesibles).
- Haberse familiarizado con el «trabajo de genios», es decir, con la variedad y deleite de los descubrimientos y teorías físicas, desarrollando de este modo una conciencia de los más altos estándares (Sensibilidad con respecto a estándares absolutos).
- Ser capaz de desarrollar un sentido personal de la responsabilidad dada la libre elección de cursos a través del amplio espectro de técnicas científicas ofrecidas en el currículo, el estudiante / graduado debería ser capaz de obtener flexibilidad profesional (Destrezas humanas / profesionales).
- Ser capaz de trabajar en un grupo interdisciplinario, de presentar su propia investigación o resultados de búsqueda bibliográficos tanto a profesionales como a público en general (Habilidades específicas de comunicación).
- Aprovechar la facilidad para mantenerse informado de los nuevos desarrollos y la habilidad para proveer consejo profesional en un rango de aplicaciones posibles (Destrezas específicas de actualización).
- Adquirir cualificaciones adicionales para la profesión, a través de unidades opcionales diferentes a la física (Actitudes interpersonales/habilidades).
- Ser capaz de llevar adelante las siguientes actividades: actividades profesionales en el marco de tecnologías aplicadas, tanto a nivel de laboratorio como industrial, relativos en general a la física y, en particular, a la radio protección; telecomunicación; tele-sensing; control remoto por satélite, control de calidad, participación en actividades de centros de investigación públicos y privados (incluyendo gerencia); teniendo en cuenta el análisis y cuestiones de modelado y de la física compleja y aspectos informáticos (Espectro de empleos accesibles).
- Ser capaz de trabajar con un alto grado de autonomía, aún aceptando responsabilidades en la planificación de proyectos y en el manejo de estructuras (Destrezas de gestión).
- Tener un buen conocimiento sobre la situación del arte en, por lo menos, una de las especialidades actuales de la física (Familiaridad con las fronteras de la investigación).
- Ser capaz de llevar adelante las siguientes actividades: promover y desarrollar la innovación científica y tecnológica; planificación y gestión de tecnologías relacionadas con la física, en sectores tales como la industria, medio ambiente, salud, patrimonio cultural, administración pública, banca; alto nivel de popularización de las cuestiones concernientes a la cultura científica y de aspectos aplicados a la física clásica y moderna (Espectro de empleos accesibles).



5. Contenidos

Bloque 1: Clases en el aula

TEMA 1 Introducción

- Planteamiento y estructura del curso
- Introducción histórica de la Óptica Física

TEMA 2 Teoría electromagnética de la luz

TEMA 3 Polarización

1. Introducción a los fenómenos de polarización
2. Ecuaciones de Fresnel. Óptica en medios dieléctricos isótropos
3. Óptica en medios conductores
4. Óptica en medios dieléctricos anisótropos (cristales)
5. Métodos de obtención y análisis de luz polarizada
6. Representación matricial de polarizadores y retardadores

TEMA 4 Interferencias

1. Fenómenos básicos
2. Interferencias con ondas múltiples
3. Interferómetros de doble haz.

TEMA 5 Monocromaticidad y coherencia

TEMA 6 Difracción

1. Fenomenología
2. Teoría general de la difracción
3. Difracción de Fresnel y de Fraunhofer
4. Redes de difracción

PRÁCTICAS

Práctica 1 Ecuaciones de Fresnel y Polarización :Relacionada con los contenidos Tema 2 (Bloque 1), Tema 3 (Bloque 1) y Tema 5 (Bloque 1)



1. Medir y representar gráficamente la intensidad de la luz reflejada en un vidrio en función del ángulo de incidencia para luz polarizada vibrando paralela al plano de incidencia (Ecuación de Fresnel). Angulo de Brewster.
2. Ley de Malus: Representar la intensidad transmitida por dos polarizadores lineales en función del ángulo relativo de sus ejes.
3. Generación de luz polarizada y obtención del vector de Stokes.

Práctica 2 Interferencias :Relacionada con los contenidos Tema 3 (Bloque 1), Tema 4 (Bloque 1) y Tema 6 (Bloque 1)

1. Experimento de la doble rendija de Young.
2. Fenómenos involucrados en el patrón de franjas producido por UNA, DOS y TRES rendijas.
3. Interferómetro de Michelson.

Práctica 3 Difracción :Relacionada con los contenidos Tema 6 (Bloque 1) y Tema 8

1. Difracción de Fraunhofer. Experimento de la doble rendija de Young.
2. Lente zonal de Fresnel.
3. Red de difracción.
4. Longitud de onda de rayas espectrales.

6. Metodología Docente

Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Clases de teoría	Presentación en el aula de los contenidos de la materia mediante clases magistrales y el uso de los instrumentos expositivos convencionales.	27		27
Problemas	Se repartirán hojas de problemas de cada tema que deberán elaborar los alumnos. Se corregirán en las horas destinadas al efecto.	10	30	40



Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Prácticas de laboratorio	Prácticas de laboratorio encaminadas a la adquisición de las competencias (tipo destrezas: saber hacer) de carácter experimental. Se realizarán intercaladas a lo largo del cuatrimestre de acuerdo al avance del temario, siempre sobre los contenidos teóricos previamente vistos. Las prácticas se desarrollarán en parejas, presentando una memoria individualizada cada alumno. La entrega de la memoria de prácticas es un requisito para la realización del examen.	14	28	42
Seminarios	Seminarios de interés a la asignatura	3		3
Tutorías		3		3
	Total	57	58	115

7. Horario de la asignatura

<http://www.um.es/web/quimica/contenido/estudios/grados/fisica/2014-15#horarios>

8. Sistema de Evaluación

Competencia Evaluada	Métodos / Instrumentos	Examen de teoría
	Criterios de Valoración	Resolución y respuesta a cuestiones teórico-prácticas en cuya corrección se primará la claridad conceptual, el sentido crítico y la destreza en la resolución de problemas. Cuestiones prácticas/teoría: 50% Problemas: 50%
	Ponderación	95%



Competencia Evaluada	Métodos / Instrumentos	Examen de prácticas
	Criterios de Valoración	Entrega obligatoria de las memorias de las prácticas realizadas como condición previa a la realización del examen.
	Ponderación	5%

Fechas de exámenes

<http://www.um.es/web/quimica/contenido/estudios/grados/fisica/2014-15#exámenes>

9. Bibliografía (básica y complementaria)



Casas, J. (1994). Optica. 7 edición. Editorial Librería General.



Guenther, R. D. (1990). Modern Optics. John Wiley and sons.



Hecht, E., & Zajac, A. (2000). Optica. 3 edición. Addison-Wesley Iberoamericana.



Smith & King, Optics and Photonics, Wiley, 2001.



Pedrotti, F. L., & Pedrotti, L. S. (2007). Introduction to Optics. 3rd edition Englewood Cliffs, NY. Prentice-Hall.



Saleh, B. E. A., & Teich, M. C. (1991). Fundamental of Photonics. Wiley-Interscience.



Klein, M. V., & Furtak, T. E. (1986). Optics. John Wiley.

10. Observaciones y recomendaciones