

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Óptica	Óptica	3º	1º y 2º	12	Obligatoria
PROFESORES <sup>(1)</sup>			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Luis Jiménez del Barco: Parte I “Óptica Geométrica” del Grupo B (ljimenez@ugr.es)</li> <li>Carlos Salas Hita: Parte I “Óptica Geométrica” del Grupo A (csalas@ugr.es)</li> <li>Rafael Huertas Roa: Parte II “Óptica Física” del Grupo A (rhuertas@ugr.es)</li> <li>Eva M. Valero Benito: Parte II “Óptica Física” del Grupo B (valerob@ugr.es)</li> <li>Ana Carrasco Sanz: “Prácticas de laboratorio” (acarrasco@ugr.es)</li> <li>José Antonio García García: “Prácticas de Laboratorio” (jgarcía@ugr.es)</li> </ul>			Departamento de Óptica. Facultad de Ciencias. Ed. Mecenas. Campus Fuentenueva. 18071-Granada Despachos: D106, D122, D114, D141, D140, D109		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS <sup>(1)</sup>		
			<a href="http://optica.ugr.es/static/InformacionAcademica/Departamentos/*/docentes">http://optica.ugr.es/static/InformacionAcademica/Departamentos/*/docentes</a>		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en FÍSICA			Grado en Ingeniería de Telecomunicaciones		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Tener cursadas las asignaturas:					

<sup>1</sup> 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/>!)

- Mecánica y Ondas
- Técnicas Experimentales Básicas
- Métodos Matemáticos

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

- Óptica geométrica. Instrumentos ópticos.
- Principios fundamentales del modelo ondulatorio para la luz.
- Fenómenos de propagación en medios materiales: polarización, reflexión y refracción en medios homogéneos e isotrópos.
- Teoría básica de la coherencia óptica.
- Fenómenos interferenciales. Interferómetros y sus aplicaciones.
- Teoría escalar de la difracción. Redes de difracción y sus aplicaciones.
- Aspectos básicos de la Óptica de Fourier.
- Fenómenos de propagación en medios anisótropos. Anisotropías inducidas.
- Elementos de óptica no lineal.
- Técnicas experimentales de Óptica.

#### COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

##### Competencias generales:

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de organización y planificación.
- Comunicación oral y/o escrita.
- Capacidad de gestión de la información.
- Resolución de problemas.
- Trabajo en equipo.
- Razonamiento crítico.
- Aprendizaje autónomo.
- Capacidad de evaluación.

##### Competencias específicas:

- Conocer y comprender los fenómenos y las teorías físicas más importantes.
- Estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.
- Medir, interpretar y diseñar experiencias en el laboratorio o en el entorno.
- Modelar fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.
- Transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes.
- Aplicar los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física.

#### OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Entender la naturaleza y el comportamiento de la luz.
- Saber utilizar el modelo geométrico para predecir la formación de imágenes.
- Sacar todo el partido posible del modelo paraxial y conocer sus limitaciones.
- Disponer de las herramientas necesarias para analizar y/o diseñar instrumentos ópticos sencillos.
- Conocer el comportamiento de los sistemas ópticos reales.



- Conocer el modelo ondulatorio y electromagnético de la luz.
- Saber analizar y predecir el estado de polarización de la luz y entender las distintas formas de generación.
- Asimilar los aspectos básicos de la propagación de la luz en distintos medios materiales.
- Conocer los procesos de interacción luz-luz.
- Conocer algunas aplicaciones experimentales de las interferencias.
- Entender las distintas aproximaciones empleadas para analizar los fenómenos difraccionales.
- Conocer algunas aplicaciones experimentales de la difracción.
- Adquirir nociones básicas de forma autónoma sobre aplicaciones y dispositivos recientes en el campo de la óptica.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 1. Conceptos y leyes fundamentales de la Óptica Geométrica. Estigmatismo aproximado.
- Tema 2. Óptica Paraxial. Sistemas ópticos. Limitación de rayos. Modelos esquemáticos de instrumentos ópticos.
- Tema 3. Aberraciones en sistemas ópticos centrados.
- Tema 4. Principios fundamentales de la Óptica Ondulatoria.
- Tema 5. Teoría de la Polarización.
- Tema 6. Reflexión y refracción en dieléctricos.
- Tema 7. Óptica metálica.
- Tema 8. Propagación de la luz en medios anisótropos. Óptica de cristales. Obtención y análisis de luz polarizada.
- Tema 9. Fenómenos de interferencia.
- Tema 10. Coherencia de la luz.
- Tema 11. Difracción.
- Tema 12. Introducción a la Óptica Moderna: láseres, Óptica de Fourier y Óptica no Lineal.

### TEMARIO PRÁCTICO:

#### Seminarios/Talleres

Se propondrán temas específicos de actualidad a los estudiantes en cada curso académico.

#### Prácticas de Laboratorio



El estudiante realizará algunas de las prácticas detalladas a continuación, en las sesiones de Laboratorio de la asignatura.

- Práctica 1. Medida de Focales y Radios de Curvatura de Espejos.
- Práctica 2. Refractometría: Efecto Pffund y Estudio del Prisma.
- Práctica 3. Microscopio.
- Práctica 4. Comprobación de relaciones paraxiales.
- Práctica 5. Análisis del estado de Polarización.
- Práctica 6. Biprisma de Fresnel.
- Práctica 7. Espectroscopía. Redes de Difracción.
- Práctica 8. Interferometría por División de Amplitud. Anillos de Newton.
- Práctica 9. Polarización por reflexión. Interferómetro de Michelson.
- Práctica 10. Analizador de Penumbra. Interferómetro Fabry-Perot.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Casas, J., "Óptica", 7ª Edición, Librería Pons, Zaragoza (1994).
- Carreño, F., Antón, M.A., "Óptica física: problemas y ejercicios resueltos". Ed. Prentice Hall, (2001).
- Guenther, R.D., "Modern Optics", John Wiley & Sons (1990).
- Hecht, E. y Zajac, A., "Óptica", Addison-Wesley Iberoamericana (2000).
- Jenkins, F.A. y White, H.F., "Fundamentals of Optics", McGraw Hill (1982).
- Malacara, D. "Óptica básica." Ed. Fondo de Cultura Económica, México, (2004).
- Millán, M.S., Escofet, J. y Lupón, M., "Óptica geométrica. Problemas". Ed. UPC, (1994).
- Pedrotti, S.J. y Pedrotti, L., "Introduction to Optics", Prentice Hall (1993).

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Born, M. y Wolf, E., "Principles of Optics", Pergamon Press, 6a edición corregida (1989).
- Ditchburn, R., "Óptica", Reverté (1982).
- Fowles, G.R., "Introduction to Modern Optics", Holt, Reinhart & Winston (1975).
- Freeman, M.H., "Optics", Butterworths, London, 10ª edición (1990).
- Ghatak, A., "Optics", McGraw Hill (1977).
- Hernández, C. et al. "Problemas de Óptica geométrica", Ed. Universidad de Alicante, (1990).
- Klein, M.V., "Optics", John Wiley & Sons (1970).
- Longhurst, R.S., "Geometrical and Physical Optics" Longmans (1973).



- Mejías, P.M., Martínez, R. "100 problemas de Óptica", Ed. Alianza, (1996). Meyer-Arendt, J.R., "Introduction to Classical and Modern Optics", Prentice-Hall (third edition) (1989).
- Rossi, B., "Fundamentos de Óptica", Reverté (1973).
- Saleh, B.E.A. y Teich, M.C., "Fundamentals of Photonics", Wiley Interscience, (1991).
- Sivujin, D.V., "Problemas de Física general: Óptica", Ed. Reverté, (1984).
- Smith, F.G. y Thompson, J.H., "Óptica", Limusa (1979).
- Stone, J.M., "Radiation and Optics", McGraw Hill (1977).
- Young, M., "Optics and Lasers", Springer Verlag, 2a edición (1984).

#### ENLACES RECOMENDADOS

- <http://www.ugr.es/local/laboptic>
- <http://www.ub.es/javaoptics>
- <http://sedo.optica.csic.es/ensenanza/CEO.htm>
- [http://spie.org/x32276.xml?WT.mc\\_id=KOPTIPEDIAAE](http://spie.org/x32276.xml?WT.mc_id=KOPTIPEDIAAE)
- <http://library.thinkquest.org/C003776/espanol/fun/java.htm>
- <http://webtop.msstate.edu/i/index.html>

#### METODOLOGÍA DOCENTE

- **ACTIVIDAD FORMATIVA: Lección magistral (Clases teóricas-expositivas).**
  - Descripción: Presentación en el aula de los conceptos fundamentales y desarrollo de los contenidos propuestos.
  - Propósito: Transmitir los contenidos de las materias de la asignatura motivando la reflexión de los estudiantes y facilitándoles el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos.
- **ACTIVIDAD FORMATIVA: Actividades prácticas (Clases prácticas)**
  - Descripción: Actividades a través de las cuales se muestra a los estudiantes cómo actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos.
  - Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades prácticas e instrumentales de la materia.
- **ACTIVIDAD FORMATIVA: Actividades no presenciales**  
*Actividades no presenciales individuales (Estudio y trabajo autónomo)*
  - Descripción: Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la misma. Estudio individualizado de los contenidos de la materia.
  - Propósito: Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.*Actividades no presenciales grupales (Estudio y trabajo en grupo)*
  - Descripción: Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuáles y de forma grupal se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando a los estudiantes avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la misma.
  - Propósito: Favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.
- **ACTIVIDAD FORMATIVA: Tutorías académicas**



- Descripción: manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor.
- Propósito: Orientar el trabajo autónomo y grupal del alumnado, profundizar en distintos aspectos de la materia y orientar la formación académica-integral del estudiante.

- **ACTIVIDAD EVALUADORA: Examen**

- Descripción: Prueba escrita en la que el estudiante debe resolver las cuestiones planteadas.
- Propósito: Evaluar el grado de asimilación de los conceptos y metodologías explicadas.

- **ACTIVIDAD EVALUADORA: Actividades de clase**

- Descripción: Modalidad organizativa de los procesos de enseñanza y aprendizaje donde se trabaja de forma grupal o individual para algunas actividades específicas, y se resuelven de forma independiente cuestiones de tipo teórico o práctico planteadas por el profesor.
- Propósito: Desarrollo en el alumnado de las competencias cognitivas y procedimentales de la materia, así como la capacidad evaluadora de sus compañeros.

- **METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE:** las actividades formativas propuestas se desarrollarán desde una metodología participativa y aplicada que se centra en el trabajo del estudiante (presencial y no presencial/individual y grupal). Las clases teóricas, los seminarios, las clases prácticas, las tutorías, el estudio y trabajo autónomo y el grupal son las maneras de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje de esta materia

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

- Se realizarán exámenes que permitan evaluar la comprensión de los conceptos teóricos fundamentales y su aplicación a la resolución de problemas. Se valorará e incentivará la participación de los estudiantes en la realización de ejercicios propuestos por el profesor o por los propios estudiantes. Opcionalmente podrán realizarse pruebas en clase a lo largo del curso para motivar el seguimiento de la asignatura por los estudiantes y detectar posibles dificultades en la comprensión de algún tema concreto. Se evaluará el trabajo en el laboratorio para comprobar que el estudiante conoce los dispositivos y técnicas experimentales utilizadas en el laboratorio de Óptica. Se evaluarán los trabajos realizados por los estudiantes a propuesta propia o del profesor, valorando tanto el contenido del trabajo como la defensa del mismo mediante exposición oral. La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.
- La calificación final será calculada con un valor máximo de 10, a partir de un total de hasta 100 puntos conseguidos por el estudiante mediante diferentes actividades.
- **PRIMER BLOQUE: ÓPTICA GEOMÉTRICA (hasta 34 puntos).**
  - Examen parcial: hasta 30 puntos.
  - Prueba/s de clase: hasta 4 puntos.
  - Evaluación suplementaria: hasta 18 puntos. El estudiante puede obtener puntos adicionales:
    - Realizando seminarios (hasta 3 puntos por seminario).
    - Resolviendo en pizarra problemas de la relación (hasta 2 puntos por problema).
    - Resolviendo ejemplos propuestos por el profesor (hasta 1 punto por ejemplo).
    - Cualquier actividad docente propuesta por el profesor (se informará en su momento de la puntuación correspondiente).

Para superar este bloque será necesario obtener una puntuación mínima de 17 puntos.



Para considerar la evaluación suplementaria será necesario que el estudiante obtenga una calificación de al menos un 40% del total de puntos del examen parcial.

- **SEGUNDO BLOQUE: ÓPTICA FÍSICA** (hasta 46 puntos).
  - Examen parcial: hasta 40 puntos.
  - Cuestionarios on-line: hasta 6 puntos.
  - Evaluación suplementaria: hasta 30 puntos. El estudiante puede obtener puntos adicionales:
    - Realizando seminarios (hasta 4 puntos por seminario).
    - Resolviendo en pizarra problemas de la relación (hasta 2 puntos por problema).
    - Resolviendo ejemplos propuestos por el profesor (hasta 1 punto por ejemplo).
    - Presentando en clase noticias novedosas (hasta 2 punto por noticia).
    - Cualquier actividad docente propuesta por el profesor (se informará en su momento de la puntuación correspondiente).

Para superar este bloque será necesario obtener una puntuación mínima de 23 puntos.

Para considerar la evaluación suplementaria será necesario que el estudiante obtenga una calificación de al menos un 40% del total de puntos del examen parcial.

- **EXAMEN FINAL - CONVOCATORIA ORDINARIA:** hasta 70 puntos.

Si el estudiante no ha superado la asignatura por bloques debe presentarse al examen final, donde (si lo supera) se tendrá en cuenta las notas de pruebas de clase, cuestionarios y suplementarias, siguiendo las mismas condiciones que para los exámenes de los bloques. Podrá examinarse sólo de uno de los bloques si ha superado el otro.

- **EXAMEN FINAL - CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:** hasta 80 puntos.

Para la convocatoria extraordinaria, el estudiante podrá examinarse sólo de uno de los bloques si ha superado el otro. También se guardará la nota de prácticas.  
Para superar esta parte será necesario obtener una puntuación mínima de 40 puntos, con al menos un 40% de los puntos en cada uno de los dos bloques.

- **EVALUACIÓN DE LA PARTE DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO.**

La asistencia a prácticas es obligatoria y necesaria para aprobar la parte de prácticas.  
Las prácticas suponen 20 puntos de la nota total de la asignatura, divididos en 9 puntos para el primer bloque y 11 puntos para el segundo. La evaluación consistirá en un examen práctico en el laboratorio y la entrega de un informe de prácticas, que se realizará al finalizar las sesiones de cada semestre.  
Evaluación suplementaria: con carácter voluntario y a iniciativa del estudiante, éste podrá proponer el diseño de un montaje experimental para la medida de algún parámetro o magnitud relevante en óptica, o para la demostración de algún fenómeno óptico relevante. El estudiante deberá llevar a cabo el montaje con el material disponible en el laboratorio y bajo la tutorización de alguno de los profesores de prácticas de la asignatura. Con la puesta a punto del montaje experimental podrá conseguir hasta 5 puntos adicionales en la parte de prácticas de la asignatura, que serán sumados a su nota siempre que haya conseguido al menos 8 puntos en el global de prácticas del curso.  
Para superar las prácticas será necesario que el estudiante obtenga una calificación de al menos un 40% del total de puntos del examen en cada bloque, y obtener una puntuación mínima global de 10 puntos.  
Los estudiantes que no superen las prácticas por curso dispondrán de un examen final, escrito o de laboratorio, en la convocatoria extraordinaria. Para la convocatoria extraordinaria, el estudiante podrá examinarse sólo de uno de los bloques si ha superado el otro.

- **CONSIDERACIONES SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL.**

Para aprobar esta asignatura el estudiante tendrá que aprobar de forma independiente los bloques de “Teoría, Problemas y Actividades de clase” y “Prácticas de Laboratorio”.  
La nota final, en una escala sobre 10, se calculará dividiendo por 10 los puntos finales obtenidos.  
En caso de suspender la asignatura, en el Acta sólo aparecerá la calificación obtenida en la teoría, salvo que haya suspendido sólo las prácticas, en cuyo caso, su nota máxima en el Acta será de 4.0.

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”



Los estudiantes que se acojan a la modalidad de 'Evaluación única final' tendrán que superar obligatoriamente y de forma independiente un examen de teoría y problemas (hasta 80 puntos) y un examen de prácticas (hasta 20 puntos; realizado en el laboratorio).

Para aprobar la asignatura tendrá que obtener un mínimo de 40 puntos en teoría y problemas, con al menos un 40% de los puntos en cada uno de los dos bloques, y 10 puntos en prácticas.

En caso de suspender la asignatura, en el Acta sólo aparecerá la calificación obtenida en la teoría, salvo que haya suspendido sólo las prácticas, en cuyo caso, su nota máxima en el Acta será de 4.0.

#### INFORMACIÓN ADICIONAL

