



Óptica
Grado en Física
Aplicada



UNIVERSIDAD
NEBRIJA

GUÍA DOCENTE

Asignatura: Óptica

Titulación: Grado en Física Aplicada

Carácter: Obligatoria

Idioma: Español

Modalidad: Presencial

Créditos: 6

Curso: 2º

Semestre: 2º

Profesores/Equipo docente: Dra. D^a. Sonnia López Silva

1. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1.1. Competencias

Competencias básicas

- CB1, CB2, CB3, CB4, CB5.

Competencias generales

- CG1. (Conocer) Demostrar poseer y comprender, a partir de la base de la educación secundaria, la naturaleza, conceptos, métodos y resultados más relevantes de los diferentes campos de la Física.
- CG2. (Aplicar) Saber aplicar los conocimientos adquiridos en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones.
- CG3. (Analizar) Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes, aplicando la intuición y el pensamiento lógico, para reflexionar en temas relevantes de índole científico, social o ético.

Competencias transversales

- CT1. Saber aplicar capacidades de análisis y síntesis.
- CT2. Saber comunicar.
- CT3. Poseer habilidades informáticas básicas.
- CT4. Tener habilidades de búsqueda y gestión de información.
- CT5. Ser capaces de resolver problemas.
- CT9. Aprender a trabajar de forma autónoma.

Competencias específicas

- CE1. Poseer conocimiento y comprensión los fenómenos físicos, las teorías, leyes y modelos que los rigen, incluyendo su dominio de aplicación y su formulación en lenguaje matemático.
- CE2. Conocer los métodos matemáticos básicos de álgebra lineal, cálculo diferencial e integral, métodos numéricos, estadística, ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales, variable compleja y transformadas para la elaboración de teorías y modelos físicos y el planteamiento de medidas experimentales.
- CE3. Comprender el papel del método científico en la discusión de teorías y modelos para ser capaz de plantear y realizar un experimento específico, analizando los resultados del mismo con la precisión requerida.
- CE4. Saber presentar de forma adecuada el estudio realizado sobre un problema físico incluyendo la descripción teórica, el procesamiento, análisis y representación de los datos experimentales, las herramientas utilizadas y las referencias pertinentes.
- CE5. Conocer las fuentes adecuadas así como otros recursos on-line para abordar un trabajo o estudio de Física.
- CE10. Tener una buena comprensión de las leyes generales de la mecánica para aplicarlos a la resolución de problemas propios de la física.

1.2. Resultados de aprendizaje

El estudiante al finalizar esta materia deberá:

- Entender el concepto de onda, sus propiedades y su propagación dentro de la Teoría Electromagnética
- Adquirir conceptos básicos de la Física de la interacción radiación-materia a través de modelos clásicos.
- Entender la propagación de ondas electromagnéticas en medios cuyas propiedades ópticas dependen de la dirección de propagación.

2. CONTENIDOS

2.1. Requisitos previos

Haber cursado Electricidad y magnetismo

2.2. Descripción de los contenidos

- Óptica geométrica. Óptica paraxial. Sistemas ópticos. Limitación de rayos.
- Instrumentos ópticos. Aberraciones en sistemas ópticos centrados.
- Óptica ondulatoria: reflexión, refracción, polarización, interferencias, difracción y coherencia.
- Propagación de la luz en medios materiales.
- Emisión y absorción de radiación.
- Amplificación de la radiación estimulada: el láser.

2.3. Contenido detallado

Presentación de la asignatura.

Explicación de la **guía docente**.

Tema 1 Óptica geométrica. Óptica paraxial. Sistemas ópticos. Limitación de rayos.

Lentes. Diafragmas. Espejos. Prismas.

Tema 2 Instrumentos ópticos. Aberraciones en sistemas ópticos centrados.

Instrumentos ópticos. El ojo. Gafas. La lupa (lente de aumento). Microscopio compuesto. Telescopios. Sistemas fotográficos.

Aberraciones monocromáticas y cromáticas.

Tema 3 Óptica ondulatoria: reflexión, refracción, polarización, interferencias, difracción y coherencia.

Óptica ondulatoria. Reflexión. Refracción.

Polarización. Polarización lineal, circular y elíptica. Polarizadores. Polarización por absorción, reflexión, esparcimiento y birrefringencia. Leyes de Malus y de Brewster. Actividad óptica.

Interferencias. Interferómetro de división de frente de onda. Experimento de Young. Interferómetro de espejo doble de Fresnel. Interferómetro de división de amplitud. Interferómetros de Michelson y de Mach-Zehnder. Interferencia de haces múltiples. Interferómetro de Fabry-Perot. Películas monocapa y multicapa. Aplicaciones.

Difracción. Difracción de Fresnel y de Fraunhofer. Redes de difracción.

Coherencia. Coherencia espacial y temporal. Longitud de coherencia y anchura espectral.

Tema 4 Propagación de la luz en medios materiales.

Propiedades y propagación en dieléctricos y metales.

Tema 5 Emisión y absorción de radiación.

Espectros. Líneas espectrales. Absorción, emisión espontánea y emisión estimulada.

Tema 6 Amplificación de la radiación estimulada: el láser.

Emisión estimulada de radiación. Amplificación óptica. Inversión de población. Cavity láser: modos de oscilación, pérdidas, ganancia umbral. Tipos de láseres. Aplicaciones.

2.4. Actividades dirigidas

Durante el curso se desarrollarán varias actividades dirigidas que versarán sobre contenidos de la asignatura o similares. Algunas actividades serán individuales y otras en grupos. La presentación y formato variará de unas actividades a otras pudiendo ser una presentación escrita o audiovisual; se requerirá al alumno trabajo de investigación de los contenidos y/o aplicaciones. La entrega y la asistencia a las actividades y/o prácticas es obligatoria. La falta de asistencia a una práctica conlleva automáticamente el suspenso de la asignatura en caso de que la ausencia no esté debidamente justificada.

2.5 Actividades formativas

| CÓDIGO | ACTIVIDAD FORMATIVA | HORAS | PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD |
|--------|---------------------------------------|-------|------------------------------|
| AF1 | Clases de teoría y problemas | 45 | 100% |
| AF2 | Tutorías | 15 | 100% |
| AF3 | Prácticas | 6 | 100% |
| AF4 | Estudio individual y trabajo autónomo | 66 | 0% |
| AF5 | Trabajos individuales o en grupo | 12 | 0% |
| AF6 | Evaluación | 6 | 100% |

3. SISTEMA DE EVALUACIÓN

3.1. Sistema de calificaciones

El sistema de calificaciones (R.D. 1125/2003, de 5 de septiembre) será el siguiente:

0 - 4,9 Suspenso (SS)

5,0 - 6,9 Aprobado (AP)

7,0 - 8,9 Notable (NT)

9,0 - 10 Sobresaliente (SB)

La mención de «Matrícula de Honor» podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su número no podrá exceder del cinco por ciento de los alumnos matriculados en una materia en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola «Matrícula de Honor».

3.2. Criterios de evaluación

Convocatoria ordinaria

| Sistemas de evaluación | Porcentaje |
|------------------------------|------------|
| SE1 Prueba parcial | 15% |
| SE2 Examen final | 60% |
| SE3 Presentación de trabajos | 25% |

Convocatoria extraordinaria

| Sistemas de evaluación | Porcentaje |
|------------------------------|------------|
| SE2 Examen final | 75% |
| SE3 Presentación de trabajos | 25% |

3.3. Restricciones

Calificación mínima

La ponderación tanto del examen parcial como de los conceptos de participación y trabajos escritos/prácticas, sólo se aplicará si el alumno obtiene al menos un 5 en el examen final, tanto en la prueba ordinaria como en la extraordinaria.

Es imprescindible la entrega de todos los trabajos y prácticas propuestas en la asignatura. Para poder hacer media de los trabajos/prácticas es necesario obtener en cada uno de ellos una nota igual o superior a 3.5 puntos, y la nota media de todos los trabajos/prácticas deber ser superior o igual a 5. La no superación de los trabajos/prácticas supone el suspenso automático de la asignatura.

La convocatoria extraordinaria consiste en un examen sobre los contenidos de la asignatura desarrollados en las clases de teoría y problemas. Este examen pondera un 75%, el resto de la nota final corresponde a la calificación de las entregas de trabajos evaluables solicitados durante el periodo docente. Si estos trabajos están suspensos en la convocatoria ordinaria, pueden ser recuperados en convocatoria extraordinaria previa petición del estudiante al profesor. Esta petición se debe realizar por escrito en un plazo máximo de 10 días después de la publicación de la nota final de la convocatoria ordinaria.

Asistencia

El alumno que, injustificadamente, deje de asistir a más de un 25% de las clases presenciales podrá verse privado del derecho a examinarse en la convocatoria ordinaria.

Es imprescindible el 100 % de la asistencia a las sesiones de prácticas. La falta de asistencia a una práctica conlleva automáticamente el suspenso de la asignatura en caso de que la ausencia no esté debidamente justificada.

Normas de escritura

Se prestará especial atención en los trabajos, prácticas y proyectos escritos, así como en los exámenes tanto a la presentación como al contenido, cuidando los aspectos gramaticales y ortográficos. El no cumplimiento de los mínimos aceptables puede ocasionar que se resten puntos en dicho trabajo.

3.4. Advertencia sobre plagio

La Universidad Antonio de Nebrija no tolerará en ningún caso el plagio o copia. Se considerará plagio la reproducción de párrafos a partir de textos de autoría distinta a la del estudiante (Internet, libros, artículos, trabajos de compañeros...), cuando no se cite la fuente original de la que provienen. El uso de las citas no puede ser indiscriminado. El plagio es un delito.

En caso de detectarse este tipo de prácticas, se considerará Falta Grave y se podrá aplicar la sanción prevista en el Reglamento del Alumno.

4. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- J. Casas. Óptica. 7ª edición, 1994.
- E. Hecht. Óptica. 5ª edición, 2017.
- F.L. Pedrotti, L.M. Pedrotti, L.S. Pedrotti. Introduction to optics. 3rd edition, Cambridge University Press, 2017.
- R.A. Serway, J.W. Jewett. Física para ciencias e ingenierías. 7ª edición, Thomson Paraninfo, 2008.
- P.A. Tipler, G. Mosca. Física para la ciencia y la tecnología. 6ª edición, Barcelona: Reverté, 2010.
- H.D. Young, R.A. Freedman. Física universitaria. Volumen 2, 12ª edición, Pearson Educación, 2009.

Bibliografía para prácticas

- Enunciados de las prácticas y ejercicios disponibles en el Campus Virtual de la asignatura.

Bibliografía complementaria

- M. Born, E. Wolf. Principles of optics. 7th edition, Cambridge University Press, 2013.
- S.O. Kasap. Optoelectronics and photonics: principles and practices. 2nd edition, Pearson Education, 2013.
- B.E.A. Saleh, M.C. Teich. Fundamentals of photonics. 3rd edition, John Wiley & Sons, Inc., 2019.
- P.A. Tipler, R.A. Llewellyn. Modern physics. 5th edition, W. H. Freeman and Company, 2008.