







| | | | |
|---|--|-----------------------------------|---|
|  | PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx | |  |
| | Curso académico: 2024-25 | Código: P/CL009_FC_D002 | |

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA



| Identificación y características de la asignatura | | | |
|--|---|-----------------|-------------|
| Código | 500789 | Créditos ECTS | 6 |
| Denominación (español) | Laboratorio de Óptica y Electromagnetismo | | |
| Denominación (inglés) | Laboratory of Optics and Electromagnetism | | |
| Titulaciones | Grado en Física | | |
| Centro | FACULTAD DE CIENCIAS | | |
| Semestre | 6º | Carácter | OBLIGATORIA |
| Módulo | Obligatorio | | |
| Materia | Técnicas experimentales | | |
| Profesorado | | | |
| Nombre | Despacho | Correo-e | Página web |
| Juan de Dios Solier García | B105 (edificio Física) | jsolier@unex.es | |
| M ^a Ángeles Obregón Muñoz | A011 | nines@unex.es | |
| Área de conocimiento | Física Aplicada/ Óptica | | |
| Departamento | Física Aplicada / Física | | |
| Profesor/a coordinador/a (si hay más de uno) | Juan de Dios Solier García | | |
| Competencias | | | |
| CE1 - Demostrar haber alcanzado una comprensión adecuada de los diferentes fenómenos físicos. | | | |
| CE2 - Poseer conocimientos actualizados o de vanguardia en algunos aspectos de la Física. | | | |
| CE3 - Identificar los elementos esenciales de una situación física compleja a fin de construir un modelo simplificado que describa con la aproximación necesaria el problema de estudio. | | | |
| CE4 - Buscar, analizar y sintetizar información propia del campo de la Física, tanto teórica como experimental, así como seleccionar y utilizar las tecnologías de la información y la comunicación más adecuadas en cada situación. | | | |
| CE5 - Aprender el manejo de instrumentos y técnicas de medida en Física. | | | |
| CE6 - Adquirir las destrezas experimentales suficientes para planificar, diseñar y realizar experimentos físicos de forma independiente. | | | |
| CE7 - Ser capaz de desarrollar software utilizando lenguajes de programación y usar paquetes informáticos en una variedad de áreas que incluyan la elaboración de documentos, la búsqueda de información, cálculo numérico y la presentación de datos. | | | |
| CE8 - Resolver problemas en el campo de la Física. | | | |
| CG1 - Adquirir una experiencia positiva de la Física y mantener una curiosidad intelectual en la disciplina. | | | |
| CG4 - Conocer las técnicas y metodologías experimentales propias de la Física. | | | |
| CG5 - Saber evaluar los resultados experimentales, contrastarlos con las predicciones del modelo teórico e introducir las modificaciones necesarias en este modelo cuando se observen discrepancias entre ambos. | | | |
| CT1 - Comunicar los resultados de un trabajo por medio de la elaboración de informes científicos claros y precisos, así como mediante la exposición oral de los mismos. | | | |
| CT2 - Trabajar en equipo. | | | |

| | | | |
|---|--|-----------------------------------|---|
|  | PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx | |  |
| | Curso académico: 2024-25 | Código: P/CL009_FC_D002 | |



| |
|---|
| CT3 – Demostrar capacidad de organización y planificación. |
| CT4 - Ser capaz de evaluar críticamente el propio aprendizaje, así como de llevar a cabo estrategias de mejora. |
| CT7 - Mostrar sensibilidad hacia temas medioambientales. |
| CT10 - Respetar los derechos fundamentales, así como la igualdad de oportunidades y la no discriminación. |
| CT11 - Dominar adecuadamente las TIC. |
| Contenidos |
| Breve descripción del contenido |
| Realización de experiencias específicas en Óptica y Electromagnetismo: Óptica geométrica; Polarización, transmisión de luz, difracción e interferencia; Experimentos con campos eléctricos y magnéticos, su control, su medida y su relación; Teoría de circuitos; Ondas electromagnéticas. |
| Temario de la asignatura |
| Parte de Óptica |
| Denominación del tema 1: Fundamentos teóricos. |
| Contenidos del tema 1: Fundamentos teóricos de las prácticas de Óptica. Conocimiento del laboratorio de Óptica. |
| Descripción de las actividades prácticas del tema 1: No hay. |
| Denominación del tema 2: PROPAGACIÓN DE LA LUZ |
| Contenidos del tema 2: La luz se propaga en línea recta. Propagación de la luz a través de diferentes medios. |
| Descripción de las actividades del tema 1: Prácticas de laboratorio. |
| Denominación del tema 3: REFLEXIÓN DE LA LUZ |
| Contenidos del tema 3: Reflexión de la luz sobre diferentes superficies. Leyes de la reflexión. Reflexión en espejo plano. Formación de imágenes. Reflexión en espejos esféricos cóncavos y convexos. Imágenes. Distancias focales. |
| Descripción de las actividades del tema 3: Prácticas de laboratorio. |
| Denominación del tema 4: REFRACCIÓN DE LA LUZ. |
| Contenidos del tema 4: Leyes de la refracción. Índice de refracción. Láminas con caras plano-paralelas. Reflexión total. Refracción en lentes. |
| Descripción de las actividades del tema 4: Prácticas de laboratorio. |
| Denominación del tema 5: COLOR |
| Contenidos del tema 5: Descomposición y recomposición de la luz. Mezcla aditiva de colores. Mezcla sustractiva de colores. Color de la sombra. |
| Descripción de las actividades del tema 5: Prácticas de laboratorio. |
| Denominación del tema 6: ABERRACIONES |
| Contenidos del tema 6: Aberraciones geométricas. Aberraciones cromáticas. |
| Descripción de las actividades del tema 6: Prácticas de laboratorio. |
| Denominación del tema 7: PRISMAS. ESPECTROGONIÓMETRO. |
| Contenidos del tema 7: Medida del ángulo de un prisma y del ángulo de desviación mínima del prisma. Medida del índice de refracción del prisma. Obtención de espectros de diferentes elementos. Determinación del parámetro de Abbe y de las constantes de Cauchy. |
| Descripción de las actividades del tema 6: Prácticas de laboratorio. |
| Denominación del tema 8: FENÓMENOS DE INTERFERENCIA. |

| | | | |
|---|--|-----------------------------------|---|
|  | PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx | |  |
| | Curso académico: 2024-25 | Código: P/CL009_FC_D002 | |



| |
|---|
| <p>Contenidos del tema 8: Interferencia por división del frente de onda: experimento de Young. Interferencia por división de amplitud: Anillos de Newton (práctica optativa). Observación de holograma.</p> <p>Descripción de las actividades del tema 8: Prácticas de laboratorio.</p> |
| <p>Denominación del tema 9: FENÓMENOS DE DIFRACCIÓN</p> <p>Contenidos del tema 9: Difracción de Fraunhofer producida por una rendija. Difracción de Fraunhofer producida por una doble rendija. Difracción de Fraunhofer producida por un cabello. Medida de su espesor. La red de difracción. Medida de la longitud de onda del Láser. Difracción de Fraunhofer producida por una abertura circular, un obstáculo circular. Difracción de Fresnel producida por un orificio circular.</p> <p>Descripción de las actividades del tema 9: Prácticas de laboratorio.</p> |
| <p>Denominación del tema 10: POLARIZACIÓN DE LA LUZ</p> <p>Contenidos del tema 10: Polarización por absorción selectiva. Polarización por reflexión. Ángulo de Brewster. Polarímetro (práctica optativa).</p> <p>Descripción de las actividades del tema 10: Prácticas de laboratorio.</p> |
| <p><u>Parte de Electromagnetismo</u></p> <p>Cada alumno realizará las prácticas programadas entre las del tema 12 al 23.</p> |
| <p>Denominación del tema 11: FUNDAMENTOS GENERALES DE EQUIPOS Y PRÁCTICAS.</p> <p>Contenidos del tema 11: Medida con polímetros analógicos, precisión y resolución. Medida con polímetros digitales, precisión y resolución. Medida con el osciloscopio. Amplificadores y teslámetros. Fundamento teórico de las prácticas de electromagnetismo.</p> <p>Descripción de las actividades del tema 11: Seminario.</p> |
| <p>Denominación del tema 12: RESISTENCIAS MUY BAJAS Y MEDIOS OHMICOS.</p> <p>Contenidos del tema 12: Medida de resistencias muy bajas. Medios óhmicos. Resolución y presentación gráfica de resultados.</p> <p>Descripción de las actividades del tema 12: Práctica de laboratorio.</p> |
| <p>Denominación del tema 13: MEDIDA DE RESISTENCIAS DE 1 OHM A 100 MEGAOHM.</p> <p>Contenidos del tema 13: Medida de resistencias con voltímetro y amperímetro. Medida de resistencias mediante ohmímetro. Resolución y presentación gráfica de resultados.</p> <p>Descripción de las actividades del tema 12: Práctica de laboratorio.</p> |
| <p>Denominación del tema 14: IMPEDANCIA DE CONDENSADOR (C) Y BOBINA (L).</p> <p>Contenidos del tema 14: Espectro de impedancia C y L ideales. Espectro de impedancia real. Ajuste de valores. Resolución y presentación gráfica de resultados.</p> <p>Descripción de las actividades del tema 14: Práctica de laboratorio.</p> |
| <p>Denominación del tema 15: CIRCUITO RESONANTE RLC SERIE.</p> <p>Contenidos del tema 15: Valor eficaz y fase. Medida de la frecuencia de resonancia. Espectro experimental de los circuitos resonantes. Resolución y presentación gráfica de resultados.</p> <p>Descripción de las actividades del tema 15: Práctica de laboratorio.</p> |
| <p>Denominación del tema 16: CAMPO MAGNÉTICO EN CARRETES DE HELMHOLTZ.</p> <p>Contenidos del tema 16: Medida del campo magnético mediante teslámetro. Sonda Hall. Evaluación de la uniformidad longitudinal y transversal del campo magnético. Resolución y presentación gráfica de resultados.</p> <p>Descripción de las actividades del tema 16: Práctica de laboratorio.</p> |
| <p>Denominación del tema 17: MOMENTO MAGNÉTICO DE ESPIRAS.</p> |

| | | | |
|---|--|-----------------------------------|---|
|  | PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx | |  |
| | Curso académico: 2024-25 | Código: P/CL009_FC_D002 | |

| |
|---|
| <p>Contenidos del tema 17: Momento de rotación de una espira en un campo magnético. Determinación del número de vueltas de una bobina de Helmholtz. Medida del momento magnético de una espira. Resolución y presentación gráfica de resultados. Descripción de las actividades del tema 17: Práctica de laboratorio.</p> |
| <p>Denominación del tema 18: VELOCIDAD ONDAS ELECTROMAGNETICAS EN VACÍO. Contenidos del tema 18: Medida de la permitividad dieléctrica en el vacío. Medida de la permitividad magnética en el vacío. Cálculo de la velocidad de la onda electromagnética en el vacío. Resolución y presentación gráfica de resultados. Descripción de las actividades del tema 18: Práctica de laboratorio.</p> |
| <p>Denominación del tema 19: CARGA ESPECÍFICA DEL ELECTRÓN. Contenidos del tema 19: Medida de la velocidad de los electrones en el vacío. Medida de la carga específica del electrón mediante desviación eléctrica. Medida de la carga específica del electrón mediante desviación magnética. Resolución y presentación gráfica de resultados. Descripción de las actividades del tema 19: Práctica de laboratorio.</p> |
| <p>Denominación del tema 20: CIRCUITO RESONANTE RLC PARALELO Contenidos del tema 20: Valor eficaz y fase. Medida de la frecuencia de resonancia. Espectro experimental de los circuitos resonantes. Resolución y presentación gráfica de resultados. Descripción de las actividades del tema 20: Práctica de laboratorio.</p> |
| <p>Denominación del tema 21: INDUCCIÓN MAGNÉTICA. Contenidos del tema 21: Fuerza electromotriz inducida en un carrete en vacío. Fuerza electromotriz inducida en un carrete con núcleo de acero. Fuerza electromotriz inducida en un carrete con núcleo de aluminio. Resolución y presentación gráfica de resultados. Descripción de las actividades del tema 21: Práctica de laboratorio.</p> |
| <p>Denominación del tema 22: ONDAS ELECTROMAGNETICAS. Contenidos del tema 22: Polarización. Transmisión a través de medios materiales. Longitud de onda entre las radiaciones electromagnéticas. Difracción de ondas en torno a aristas de objetos, rendijas simples, dobles y múltiples. Resolución y presentación gráfica de resultados. Descripción de las actividades prácticas del tema 22: Práctica de laboratorio.</p> |
| <p>Denominación del tema 23: Manejo de Osciloscopio. Contenidos del tema 23: Fundamento de un Osciloscopio. Medida de periodos de señales periódicas. Medida de valores de tensión pico-pico. Medida de desfases. Errores de medida. Descripción de las actividades del tema 23: Práctica de laboratorio.</p> |
| |

| | | | |
|---|--|-----------------------------------|---|
|  | PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx | |  |
| | Curso académico: 2024-25 | Código: P/CL009_FC_D002 | |

| Actividades formativas | | | | | | | | |
|---|------------|------------------|-----------------------|-----------|---|---|--------------------------|---------------|
| Horas de trabajo del alumno/a por tema | | Horas Gran grupo | Actividades prácticas | | | | Actividad de seguimiento | No presencial |
| Tema | Total | GG | CH | L | O | S | TP | EP |
| Óptica | | | | | | | | |
| 1 | 8 | 5 | | | | | | 7 |
| 2 | 7 | | | 2 | | | | 2 |
| 3 | 7 | | | 4 | | | | 6 |
| 4 | 7 | | | 4 | | | | 6 |
| 5 | 10 | | | 3 | | | | 4 |
| 6 | 8 | | | 1 | | | | 2 |
| 7 | 9 | | | 4 | | | | 5 |
| 8 | 11 | | | 2 | | | | 4 |
| 9 | 8 | | | 3 | | | | 6 |
| 10 | | | | 2 | | | | 3 |
| Electromagnetismo | | | | | | | | |
| 11 | 10 | 5 | | | | | | 5 |
| Práctica 1 | 10 | | | 5 | | | | 5 |
| Práctica 2 | 11 | | | 4 | | | | 7 |
| Práctica 3 | 11 | | | 4 | | | | 7 |
| Práctica 4 | 11 | | | 4 | | | | 7 |
| Práctica 5 | 11 | | | 4 | | | | 7 |
| Práctica 6 | 11 | | | 4 | | | | 7 |
| TOTAL | 150 | 10 | | 50 | | | | 90 |
| GG: Grupo Grande (85 estudiantes). CH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes) L: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes) O: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (20 estudiantes) S: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes). TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS). EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía. | | | | | | | | |
| Metodologías docentes | | | | | | | | |
| 1. Explicación y discusión de los contenidos. 3. Actividades experimentales de prácticas en laboratorios. 5. Trabajo autónomo del alumno. | | | | | | | | |
| Resultados de aprendizaje | | | | | | | | |
| El estudiante debe ser capaz de planificar, diseñar y realizar experimentos de forma independiente en el campo de la Óptica, y el Electromagnetismo. Así mismo, el estudiante deberá poder evaluar los resultados de las experiencias y extraer conclusiones de ellos, utilizando los métodos matemáticos y numéricos adecuados y desarrollando los programas de cálculo necesarios. | | | | | | | | |

| | | | |
|---|--|-----------------------------------|---|
|  | PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX | |  |
| | Curso académico: 2024-25 | Código: P/CL009_FC_D002 | |

Deberá poder comunicar los resultados de su trabajo a través de informes científicos, así como mediante la exposición oral de los mismos, utilizando las tecnologías de la información y la comunicación en el campo de la Óptica y el Electromagnetismo.

Sistemas de evaluación

Recomendación Importante:

No recomendamos la matricula en esta asignatura. si el alumno **no** tiene **aprobadas** las asignaturas **Óptica-I y Electromagnetismo-I**.

Para aprobar la asignatura es necesario realizar todas las prácticas programadas en el laboratorio correspondiente (de Óptica y de Electromagnetismo), en el horario establecido para ello.

Hay que aprobar la parte de laboratorio de Óptica y la de laboratorio de Electromagnetismo de manera independiente. Cada parte cuenta un 50% de la nota final.

En la nota de **Laboratorio de Óptica**, se tendrá en cuenta:

- Trabajo realizado en el laboratorio, 10% (Actividad no recuperable)
- Elaboración de una memoria con el desarrollo de las prácticas 50%.
- Examen, 40%.

En la nota **Laboratorio de Electromagnetismo**, se tendrá en cuenta:

- Trabajo realizado en el laboratorio, 10% (Actividad no recuperable).
- Presentación de una memoria con la resolución de las prácticas realizadas según fichas modelo propuestas y en la fecha establecida, 30%.
- Examen individual en aula sobre fundamento, medición y resolución de las prácticas, 60%. (Actividad recuperable).



Para aprobar cada parte (Óptica y Electromagnetismo), es necesario obtener en cada apartado anterior un mínimo del 40% sobre la máxima valoración.

La realización de las prácticas en el laboratorio no será recuperable, pero será recuperable la entrega de la memoria de las prácticas. Es decir, si el alumno suspende en una convocatoria, podrá presentar una nueva memoria (utilizando los mismos datos adquiridos en el laboratorio) en la convocatoria extraordinaria.

Al ser una asignatura de prácticas de laboratorio encuadrada en una titulación experimental, no es aplicable ningún tipo de evaluación global (Artículo 7.6 de la Normativa).

Bibliografía (básica y complementaria)

- *Óptica*, E. Hecht, Ed. Addison Wesley, ed. 2015.
- *Óptica*, J. Casas, Ed. Cooperativa de Artes Gráficas Librería General, ed. 2009
- Manual de prácticas de óptica con láser de DIDACIENCIA
- Manual de prácticas de óptica de PHYWE
- Manual de prácticas de óptica de ENOSA
- C. M. GILMORE. Instrumentos de medida eléctrica, Ed. Reverté.
- J. A. EDMINISTER. Circuitos Eléctricos, Ed. McGraw-Hill.
- M. A. PLONUS. Electromagnetismo aplicado. Ed. Reverté.
- D. K. CHENG. Fundamentos de electromagnetismo para ingeniería. Addison-Wesley-Longman.

| | | | |
|---|--|-----------------------------------|---|
|  | PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx | |  |
| | Curso académico: 2024-25 | Código: P/CL009_FC_D002 | |

- J. COSTA QUINTANA, F. LÓPEZ AGUILAR, Interacción Electromagnética. Teoría Clásica. Ed. Reverté.
- R. SANJURJO NAVARRO, E. LÁZARO SÁNCHEZ, P. DE MIGUEL RODRÍGUEZ, Teoría de circuitos eléctricos, McGraw-Hill.
- J. R. REITZ, F. J. MILFORD, R. W. CHRISTY, Fundamentos de la teoría electromagnética, Addison-Wesley Iberoamericana.
- M.E. van VALKENBURG, Análisis de redes, Limusa, 1980.
- R. FEYNMAN, R. B. LEIGHTON, M. SAND, Feynman Física vol 2, Addison-Wesley o Reverté, última edición.
- P. LORRAIN, D. R. CORSON, F. LORRAIN, Electromagnetic fields and waves, Freeman.
- P. LORRAIN, D. R. CORSON, F. LORRAIN, Electromagnetism, Freeman.
- W.K.H. PANOFSKY and M. PHILLIPS, Classical Electricity and Magnetism, Addison-Wesley.
- P. A. TIPLER, Física, vol. 2, Reverté.
- C. M. GILMORE. Instrumentos de medida eléctrica, Ed. Reverté.
- J. A. ADMINISTER. Circuitos Eléctricos, Ed. McGraw-Hill.
- M. A. PLONUS. Electromagnetismo aplicado. Ed. Reverté.
- D. K. CHENG. Fundamentos de electromagnetismo para ingeniería. Addison-Wesley-Longman.
- J. COSTA QUINTANA, F. LÓPEZ AGUILAR, Interacción Electromagnética. Teoría Clásica. Ed. Reverté.
- R. SANJURJO NAVARRO, E. LÁZARO SÁNCHEZ, P. DE MIGUEL RODRÍGUEZ, Teoría de circuitos eléctricos, McGraw-Hill.
- J. R. REITZ, F. J. MILFORD, R. W. CHRISTY, Fundamentos de la teoría electromagnética, Addison-Wesley Iberoamericana.
- M.E. van VALKENBURG, Análisis de redes, Limusa, 1980.
- R. FEYNMAN, R. B. LEIGHTON, M. SAND, Feynman Física vol 2, Addison-Wesley o Reverté, última edición.
- P. LORRAIN, D. R. CORSON, F. LORRAIN, Electromagnetic fields and waves, Freeman.
- P. LORRAIN, D. R. CORSON, F. LORRAIN, Electromagnetism, Freeman.
- W.K.H. PANOFSKY and M. PHILLIPS, Classical Electricity and Magnetism, Addison-Wesley.
- P. A. TIPLER, Física, vol. 2, Reverté.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Guiones de prácticas:

<https://campusvirtual.unex.es/zonauex/avux/course/view.php?id=18893>