

Laboratorio de Óptica

Código: 100159
Créditos ECTS: 5

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500097 Física	OB	3	2

Contacto

Nombre: Francesc Pi Vila

Correo electrónico: Francesc.Pi@uab.cat

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)

Algún grupo íntegramente en inglés: No

Algún grupo íntegramente en catalán: Sí

Algún grupo íntegramente en español: No

Equipo docente

Juan Carlos Escalera Merino

Angel Lizana Tutusaus

Prerequisitos

NINGUNO, pero es recomendable estar cursando o haber cursado la asignatura de ÓPTICA

Objetivos y contextualización

1. Aplicar las leyes fundamentales y los principios teóricos adquiridos por el alumno en el curso de Óptica.
2. Familiarizar al alumno con una asignatura experimental: importancia de la instrumentación en el diseño de experimentos, utilización de aparatos de medida, adquisición de datos, análisis de los datos, etc.
3. Saber analizar la influencia e importancia de las diversas variables y su dependencia en el fenómeno estudiado y / o analizado.
4. Despertar en el alumno una mentalidad crítica con respecto al nivel de confianza de sus medidas, realización de cálculos y la interpretación de los resultados.
5. Motivar al alumno en la búsqueda bibliográfica para interpretar los resultados experimentales y / o profundizar en otros enfoques sobre un determinado experimento.
6. Fomentar el trabajo experimental y la discusión científica en grupo.

Competencias

- Actuar y emitir informes y juicios con responsabilidad ética y social, atendiendo a condiciones legales, de prevención y medioambientales.
- Desarrollar estrategias de análisis, síntesis y comunicación que permitan transmitir los conceptos de la Física en entornos educativos y divulgativos.

- Desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.
- Desarrollar un pensamiento y un razonamiento crítico y saber comunicarlos de manera efectiva, tanto en las lenguas propias como en una tercera lengua.
- Formular y abordar problemas físicos identificando los principios más relevantes y usando aproximaciones, si fuera necesario, para llegar a una solución que debe ser presentada explicitando hipótesis y aproximaciones.
- Planear y realizar, usando los métodos apropiados, un estudio, medida o investigación experimental e interpretar y presentar los resultados.
- Respetar la diversidad y pluralidad de ideas, personas y situaciones.
- Trabajar autónomamente, usar la propia iniciativa, ser capaz de organizarse para alcanzar unos resultados, planear y ejecutar un proyecto.
- Trabajar en grupo, asumiendo responsabilidades compartidas e interaccionando profesional y constructivamente con otros con absoluto respeto a sus derechos.
- Usar instrumentos informáticos (lenguajes de programación y software) adecuados en el estudio de problemas físicos.

Resultados de aprendizaje

1. Actuar y emitir informes y juicios con responsabilidad ética y social, atendiendo a condiciones legales, de prevención y medioambientales.
2. Analizar la influencia de diversos parámetros en la simulación de un experimento.
3. Analizar y evaluar la adecuación de los montajes preparados y realizados a fin de poder obtener las medidas y los resultados deseados.
4. Desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.
5. Desarrollar un pensamiento y un razonamiento crítico y saber comunicarlos de manera efectiva, tanto en las lenguas propias como en una tercera lengua.
6. Describir el funcionamiento y modo de operar de los instrumentos de medida utilizados.
7. Describir fenómenos físicos, identificar variables, analizar su influencia, presentando los resultados y conclusiones del trabajo realizado de una forma clara y precisa.
8. Determinar y medir las variables que describen un sistema físico.
9. Discriminar las dependencias más importantes y extraer las conclusiones más relevantes de un conjunto de medidas experimentales.
10. Evaluar correctamente la incertidumbre asociada a una medida o a un conjunto de medidas.
11. Fomentar la discusión y el pensamiento crítico valorando la precisión y las características de los resultados obtenidos.
12. Presentar los resultados de una serie de medidas mediante gráficas de forma adecuada y realizar regresiones lineales.
13. Redactar y presentar los resultados y conclusiones de un trabajo experimental con rigor y concisión.
14. Respetar la diversidad y pluralidad de ideas, personas y situaciones.
15. Trabajar autónomamente, usar la propia iniciativa, ser capaz de organizarse para alcanzar unos resultados, planear y ejecutar un proyecto.
16. Trabajar en grupo, asumiendo responsabilidades compartidas e interaccionando profesional y constructivamente con otros con absoluto respeto a sus derechos.
17. Usar sensores digitales para medir magnitudes.
18. Utilizar los programas básicos para redactar informes y hacer el tratamiento básico de los datos.

Contenido

La asignatura consta de una parte teórica que contempla los temas:

Unidad 1: Fuentes de luz

- El espectro electromagnético
- Generación de luz
- Fuentes incoherentes con excitación por colisiones

- Otras fuentes de radiación incoherente
- Fuentes láser
- Propiedades y aplicaciones de la radiación láser
- Tipos de láseres y características de emisión

Unidad 2: Detectores de luz

- Cuestiones generales sobre detección
- Detección de señales temporales
- Detectores con resolución espacial

La asignatura consta de las siguientes prácticas:

- 1.- Desviación de un haz láser por un material con un índice de refracción no uniforme. Aplicación a la medida de la concentración relativa de dos líquidos en contacto.
- 2.- Medida del índice de refracción de una lámina plano-paralela con el microscopio y con el método de Pfund.
- 3.- Óptica geométrica. Imágenes, el telescopio como sistema óptico.
- 4.- Espectros ópticos. Determinación de longitudes de onda con un espectroscopio de prisma.
- 5.- Polarización de la luz y estudio de medios anisótropos y fotoel·lèstics. Verificación de la ley de Malus.
- 6.- Interferencias por división de amplitud. El interferómetro Michelson.
- 7.- Interferencias por división del frente de onda. Biprisma de Fresnel. Estudio cualitativo con una fuente de luz blanca. Determinación de la longitud de onda de una luz monocromática.
- 8.- difracción de Fresnel y difracción de Fraunhofer.
- 9.- Espectroscopia con una red de difracción. Calibración de la red con una lámpara de longitudes de onda conocidas. Determinación de la constante de Rydberg a partir de la serie de Balmer del hidrógeno.
- 10.- Efecto fotoeléctrico. Determinación de la constante de Planck.

Metodología

Clases teóricas:

Durante las 2-3 primeras semanas del curso, se impartirán las 10 horas de clases teóricas de introducción al laboratorio de Óptica. Estas clases magistrales consistirán en un conjunto de presentaciones de PowerPoint que desarrollan los contenidos teóricos de la asignatura. Los estudiantes dispondrán de este material de manera anticipada a través del campus Virtual para seguir las clases de manera adecuada. También se proyectarán algunos videos relacionados con la temática del laboratorio.

Prácticas de laboratorio:

Los alumnos, en grupos de 2 estudiantes, realizarán un total de 7 sesiones de laboratorio, durante las cuales se harán las prácticas. Los alumnos dispondrán previamente de los guiones de las prácticas para su preparación, a través del Campus Virtual.

Hay dos categorías diferentes de prácticas: (a) *Prácticas de Informe colectivo* (todas las prácticas excepto dos, a presentar un único y breve informe por grupo de prácticas con las medidas y trabajo realizado, resultados, conclusiones y respondiendo a las cuestiones planteadas en el guión; i b) *prácticas con informe personal*, (cada miembro del grupo escojerá un informe a realizar entre alguna de las siguientes prácticas realizadas: 5, 6, 7 o 9), para presentar antes del período de exámenes.

El informe personal debe contener las siguientes partes: introducción y objetivos, resultados y discusión, conclusiones, bibliografía y respuesta a las preguntas planteadas. Los informes colectivos únicamente recogerán los resultados y su discusión, así como las conclusiones de experimento.

La corrección, por parte de los profesores del laboratorio, de los informes colectivos, permitirá detectar errores conceptuales en la realización de la práctica. Los alumnos dispondrán de un período de tiempo adicional para presentar los informes no satisfactorios.

Es necesario presentar de forma correcta todos los resultados obtenidos en el laboratorio en tablas con los errores y las unidades correspondientes. Las gráficas deben presentarse con un título, magnitudes, unidades y barras de error. Si es necesario se hará un ajuste de los resultados.

Sesiones demostrativas:

Se realizarán varias sesiones demostrativas a lo largo del período docente para mostrar diversos fenómenos relacionados con la Óptica y los Láseres. Estas sesiones demostrativas serán relativamente breves (alrededor de 1/2 hora) y estarán incluidas dentro del período de prácticas.

Tutorías:

A lo largo del curso se fomentará la discusión entre cada uno de los grupos de alumnos y el /la profesor/a de prácticas. Se definirá y respetará un espacio de tutoría con el objetivo de que todos los alumnos se hayan entrevistado al menos una vez con el/la profesor/a de prácticas. La comunicación con los profesores se realizará a través del CAMPUS VIRTUAL.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases de teoría	10	0,4	10, 6, 7, 12, 17
Prácticas de laboratorio	30	1,2	1, 3, 2, 10, 6, 4, 5, 8, 9, 11, 14, 15, 16, 17
Tipo: Autónomas			
Preparación y elaboración de los informes	84	3,36	1, 3, 2, 10, 6, 7, 4, 5, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18

Evaluación

Bloque	Peso	Descripción
Trabajo personal	33,3%	Trebalgo realizado por el alumno en el laboratorio y evaluado mediante el guión de prácticas personal presentado
Trabajo en grupo	33,3%	Trebalgo realizado por el grupo en el laboratorio y evaluado mediante los guiones de prácticas colectivas presentados
Examen escrito u oral	33,3%	<p>Avaluación sobre los conceptos básicos explicados en las clases magistrales previas y sobre los conceptos básicos de las prácticas realizadas.</p> <p>La intención, si el número de estudiantes no es muy elevado, es hacer un examen práctico y oral en el laboratorio en el cual cada alumno demuestre los conocimientos prácticos adquiridos.</p> <p>(Es obligatoria la realización de todas las prácticas, para tener derecho a presentarse al examen.)</p> <p>Se debe sacar una nota mínima de 3 en cada apartado para poder hacer media</p>

Dado el carácter eminentemente práctico de la asignatura NO SE CONTEMPLA ningún sistema de recuperación

todos aquellos alumnos que hayan realizado dos de las actividades anteriores de evaluación no podrán ser calificados como "No evaluables"

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Examen oral o escrito	33.3%	1	0,04	1, 3, 2, 10, 6, 7, 4, 5, 8, 9, 14, 15, 16, 17
Informe personal	33.3%	0	0	1, 3, 2, 10, 6, 7, 4, 5, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 17
Informes colectivos de grupo	33.3%	0	0	1, 3, 2, 10, 6, 7, 5, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 16, 18, 17

Bibliografía

Libros de teoría

- Els llibres recomanats en l'assignatura Òptica

- K.D. Möller. *Optics*. University Science Books, 1988.
- E. Hecht. *Optics*. Addison-Wesley, 1987.
- F.A. Jenkins, H.E. White. *Fundamentals of Optics*. McGraw-Hill, 1981.
- R.H. Kington. *Optical Sources, Detectors and Systems*. Academic Press, 1995.

Libros de prácticas de laboratorio.

- M.D. Baró, G. Orriols, F. Pi, R. Pintó i S. Suriñach. *Tècniques Experimentals en Física*. Col. Materials, 37. Servei de Publicacions de la UAB, Barcelona, 1997.
- Altres llibres de temàtica general recomanats en anteriors laboratoris docents