

Laboratori d'Òptica

Codi: 100159

Crèdits: 5

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500097 Física	OB	3	2

Professor/a de contacte

Nom: Josep Vidal Gonzalez

Correu electrònic: jose.vidal@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: No

Altres indicacions sobre les llengües

Català: A teoria i pràctiques. Castellà: A pràctiques.

Equip docent

Octavi López Coronado

Angel Lizana Tutusaus

Prerequisits

CAP, però és recomanable estar cursant o haver cursat l'assignatura d'ÒPTICA

Objectius

1. Aplicar les lleis fonamentals i els principis teòrics adquirits per l'alumne en el curs d'Òptica.
2. Familiaritzar l'alumne amb una assignatura experimental: importància de la instrumentació en el disseny d'experiments, utilització d'aparells de mesura, adquisició de dades, anàlisi de les dades, etc.
3. Saber analitzar la influència i importància de les diverses variables i la seva dependència en el fenomen estudiat i/o analitzat.
4. Despertar en l'alumne una mentalitat crítica pel que fa referència al nivell de confiança de les seves mesures, realització de càlculs i la interpretació dels resultats.
5. Motivar l'alumne en la recerca bibliogràfica per a interpretar els resultats experimentals i/o aprofundir en altres enfocaments sobre un determinat experiment.
6. Fomentar el treball experimental i la discussió científica en grup.

Competències

- Actuar amb responsabilitat ètica i amb respecte pels drets i deures fonamentals, la diversitat i els valors democràtics.
- Actuar en l'àmbit de coneixement propi valorant l'impacte social, econòmic i mediambiental.
- Comunicar eficaçment informació complexa de manera clara i concisa, ja sigui oralment, per escrit o mitjançant TIC, i en presència de públic, tant a públics especialitzats com generals
- Desenvolupar estratègies d'anàlisi, síntesi i comunicació que permetin transmetre els conceptes de la física en entorns educatius i divulgatius
- Formular i abordar problemes físics identificant els principis més rellevants i utilitzant aproximacions, si fos necessari, per arribar a una solució que ha de ser presentada explicitant hipòtesis i aproximacions
- Planejar i realitzar, utilitzant els mètodes apropiats, un estudi, mesura o recerca experimental i interpretar i presentar-ne els resultats
- Raonar críticament, tenir capacitat analítica, fer servir correctament el llenguatge tècnic i elaborar arguments lògics
- Treballar autònomament, tenir iniciativa pròpia, ser capaç d'organitzar-se per assolir uns resultats i planejar i executar un projecte
- Treballar en grup, assumint responsabilitats compartides e interaccionant professional i constructivament amb altres amb absolut respecte als seus drets.
- Utilitzar instruments informàtics (llenguatges de programació i programari) adequats a l'estudi de problemes físics

Resultats d'aprenentatge

1. Analitzar i avaluar l'adequació dels muntatges preparats i realitzats a fi de poder obtenir les mesures i els resultats desitjats.
2. Analitzar la influència de diversos paràmetres en la simulació d'un experiment.
3. Avaluar correctament la incertesa associada a una mesura o a un conjunt de mesures.
4. Comunicar eficaçment informació complexa de manera clara i concisa, ja sigui oralment, per escrit o mitjançant TIC, i en presència de públic, tant a públics especialitzats com generals.
5. Descriure el funcionament i manera d'operar dels instruments de mesura utilitzats.
6. Descriure fenòmens físics, identificar variables, analitzar-ne la influència, presentant els resultats i les conclusions del treball elaborat d'una manera clara i precisa.
7. Determinar i mesurar les variables que descriuen un sistema físic.
8. Discriminar les dependències més importants i extreure les conclusions més rellevants d'un conjunt de mesures experimentals.
9. Explicar el codi deontològic, explícit o implícit, de l'àmbit de coneixement propi.
10. Fomentar la discussió i el pensament crític valorant la precisió i les característiques dels resultats obtinguts.
11. Identificar les implicacions socials, econòmiques i mediambientals de les activitats acadèmicoprofessionals de l'àmbit de coneixement propi.
12. Presentar els resultats d'una sèrie de mesures mitjançant gràfiques de forma adequada i fer regressions lineals.
13. Raonar críticament, tenir capacitat analítica, usar correctament el llenguatge tècnic i elaborar arguments lògics.
14. Redactar i presentar els resultats i les conclusions d'un treball experimental amb rigor i concisió.
15. Treballar autònomament, tenir iniciativa pròpia, ser capaç d'organitzar-se per assolir uns resultats i planejar i executar un projecte.
16. Treballar en grup, assumir responsabilitats compartides i interaccionar professionalment i de manera constructiva amb altres persones amb un respecte absolut als seus drets.
17. Utilitzar els programes bàsics per redactar informes i fer el tractament bàsic de les dades.
18. Utilitzar sensors digitals per mesurar magnituds.

Continguts

L'assignatura, que és eminentment pràctica, i consta d'una part teòrica i d'una part pràctica.

La part teòrica aprofundeix sobre alguns aspectes importants de difracció, interferometria, instrumentació, sistemes òptics, precisió, etc. que es veuen a les pràctiques.

Cada una de les practiques són:

- 1.- Desviació d'un feix làser per un material amb un índex de refracció no uniforme. Aplicació a la mesura de la concentració relativa de dos líquids en contacte.
- 2.- Mesura de l'índex de refracció d'una làmina plano-paral·lela amb el microscopi i amb el mètode de Pfund.
- 3.- Òptica geomètrica. Imatges, el telescopi com a sistema òptic.
- 4.- Espectres òptics. Determinació de longituds d'ona amb un espectroscopi de prisma.
- 5.- Polarització de la llum i estudi de medis anisòtrops i fotoel·làstics. Verificació de la llei de Malus.
- 6.- Interferències per divisió d'amplitud. El interferòmetre Michelson.
- 7.- Interferències per divisió del front d'ona. Biprisma de Fresnel. Estudi qualitatiu amb una font de llum blanca. Determinació de la longitud d'ona d'una llum monocromàtica.
- 8.- Difracció de Fresnel i difracció de Fraunhofer.
- 9.- Espectroscòpia amb una xarxa de difracció. Cal·libració de la xarxa amb una làmpada de longituds d'ona conegudes. Determinació de la constant de Rydberg a partir de la sèrie de Balmer de l'hidrogen.
- 10.- Efecte fotoelèctric. Determinació de la constant de Planck.

Metodologia

Classes teòriques:

Durant les tres primeres setmanes de curs, s'impartiran les 10 hores de classes teòriques d'introducció al laboratori d'Òptica en que es desenvoluparan alguns dels continguts teòrics de l'assignatura.

Pràctiques de laboratori:

Els alumnes, en grups de 2 estudiants, realitzaran un total de 7 sessions de laboratori, durant les quals es faran les pràctiques. Els estudiants disposaran prèviament dels guions de les pràctiques per la seva preparació, a través del Campus Virtual.

Hi ha dues categories diferents de pràctiques:

- a) Totes les pràctiques excepte dues, a presentar un únic i breu informe per grup de pràctiques amb les mesures i treball realitzat, resultats, conclusions i responnent a les qüestions plantejades en el guió. Màxim 10 pàgines.
- b) Pràctiques d'informe personal. Cada membre de l'equip farà un informe entre alguna de les pràctiques realitzades. Entre 10 i 40 pàgines.

L'informe personal ha de constar de les següents parts: introducció i objectius, resultats i discussió, conclusions, bibliografia i respondre a les qüestions plantejades. Els informes col·lectius únicament recolliran els resultats i la seva discussió, així com les conclusions de l'experiment.

Cal presentar de forma correcta tots els resultats obtinguts al laboratori en taules amb les incerteses i les unitats corresponents. Els gràfics cal presentar-los amb un títol, magnituds, unitats i barres d'incerteses. Si cal es farà l'ajust corresponent dels resultats.

Tutories:

Al llargdelcurs es fomentarà la discussió entre els grups d'alumnes i professorat de pràctiques. Els professors de l'assignatura estaran disponibles per a resoldre dubtes en sessions de tutoria. A l'inici de curs, es facilitarà les vies de contacte amb el professorat per definir aquestes possibles tutories.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de teoria	10	0,4	3, 5, 6, 12, 18
Pràctiques de Laboratori	30	1,2	1, 2, 3, 5, 7, 8, 10, 15, 16, 18
Tipus: Autònomes			
Preparació i elaboració informes	84	3,36	1, 2, 3, 5, 6, 8, 10, 12, 14, 15, 16, 17

Avaluació

Bloc/Apartat/Tema	Pes	Descripció
Treball personal	30 %	Treball realitzat per l'alumne en el laboratori i avaluació del guió de pràctiques personal presentat
Treball en grup	30 %	Treball realitzat pel grup en el laboratori i avaluació dels guions de pràctiques col·lectius presentats
Defensa oral o escrita	40 %	Presentació oral sobre una pràctica nova o un examen escrit sobre les pràctiques realitzades.

Activitats d'avaluació

És obligatòria la realització de totes les pràctiques, per tal de tenir dret a presentar-se a la defensa oral o escrita.

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Cal treure una nota mínima de 3 en cada apartat (Treball personal, treball en grup i defensa oral o escrita) per a poder fer mitjana.				
Defensa oral o escrita	40 %	1	0,04	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 13, 15, 16, 18
Donat el caràcter eminentment pràctic de l'assignatura NO ES CONTEMPLA sistema de recuperació				
Informe personal	30 %	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18
Tots aquells alumnes que hagin realitzat dues de les activitats anteriors d'avaluació no podran ser qualificats com a "No avaluable".				
Informes col·lectius del grup	30 %	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18

Bibliografia

Llibres de teoria:

- Els llibres recomanats en l'assignatura Òptica
- K.D. Möller. *Optics*. University Science Books, 1988.
- E. Hecht. *Optics*. Addison-Wesley, 2017.
- J. Casas. *Óptica*. L. Pons. 1994
- M.L. Calvo (ed). *Óptica avanzada*. Editorial Ariel. 2002
- F.A. Jenkins, H.E. White. *Fundamentals of Optics*. McGraw-Hill, 1981.

Llibres de pràctiques de laboratori.

- 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

Videografia (Llista de Youtube):

- <https://youtube.com/playlist?list=PLKIOJCSTg5dqVUJzTnS0oA1eVDjQqFkys>

Programari

Excel, Matlab, i qualsevol altre de tractament de dades.