

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

Codi	34258
Nom	Òptica II
Cicle	Grau
Crèdits ECTS	6.0
Curs acadèmic	2023 - 2024

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
1105 - Grau en Física	Facultat de Física	3	Segon quadrimestre
1928 - Programa de doble Grau Física-Matemàtiques	Doble Grau en Física i Matemàtiques	4	Primer quadrimestre
1929 - Programa de doble Grau Física-Química	Doble Grau en Física i Química	4	Primer quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
1105 - Grau en Física	12 - Òptica	Obligatòria
1928 - Programa de doble Grau Física-Matemàtiques	4 - Quart Curs (Obligatori)	Obligatòria
1929 - Programa de doble Grau Física-Química	4 - Quart Curs (Obligatori)	Obligatòria

Coordinació

Nom	Departament
ESTEBAN MARTIN, ADOLFO	280 - Òptica i Optometria i Ciències de la Visió
FERRANDO COGOLLOS, ALBERT	280 - Òptica i Optometria i Ciències de la Visió
GARCIA MONREAL, FRANCISCO JAVIER	280 - Òptica i Optometria i Ciències de la Visió

RESUM



Es tracta d'una assignatura de caràcter teòric (sense practiques de laboratori), amb 6 ECTS assignats corresponent al segon quadrimestre de la matèria Òptica i continuació natural de l'assignatura de primer quadrimestre Òptica I. Els seus objectius primordials són que els/les estudiants adquirisquen uns coneixements bàsics sobre el comportament de la llum, completant i complementant el que han vist a l'assignatura Òptica I. En concret, s'estudien aspectes fonamentals de la naturalesa ondulatoria de la llum (interferències i difracció) i de la interacció llum -matèria (emissió estimulada, òptica no lineal). Per completar l'assignatura, s'analitza la interacció llum -matèria per tal d'explicar els mecanismes bàsics del làser i d'altres fonts de llum d'interès òptic (conversió òptica de freqüències). L'assignatura s'emmarca en el tercer curs del grau en física, junt amb les matèries Electromagnetisme i Física Quàntica, i té una relació òbviament molt directa amb els Laboratoris Experimentals de Física, en particular amb el Laboratori d'Òptica. A més, l'assignatura s'emmarca en el quart curs del doble grau en física i matemàtiques, així com en el de física i química. La matèria Òptica és bàsica en física i com a tal, els coneixements que l'òptica comporta són de gran utilitat en moltes altres matèries, especialment pel que respecta al coneixement del comportament ondulatori. D'altra banda, aquesta assignatura té continuïtat en les assignatures optatives Òptica Quàntica i Fotònica: Difracció i Coherència.

CONEXEMENTS PREVIS

Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

Altres tipus de requisits

Coneixements d'òptica previs adquirits a l'assignatura Òptica I. Coneixements de matemàtiques generals (trigonometria, anàlisi matemàtica, resolució d'equacions diferencials senzilles, vectors). Coneixements molt bàsics d'electromagnetisme.

COMPETÈNCIES

1105 - Grau en Física

- Posseir i comprendre els fonaments de la física en els aspectes teòrics i experimentals, així com el bagatge matemàtic necessari per a la seua formulació.
- Saber aplicar els coneixements adquirits a l'activitat professional, saber resoldre problemes i elaborar i defensar arguments, recolzant-se en els dits coneixements.
- Resolució de problemes: ser capaç d'avaluar clarament els ordres de magnitud, de desenvolupar una percepció de les situacions que són físicament diferents però que mostren analogies, per permetre, doncs, l'ús de solucions conegudes a problemes nous.
- Comprensió teòrica de fenòmens físics: tenir una bona comprensió de les teories físiques més importants (estructura lògica i matemàtica, suport experimental, fenòmens físics descrits).



- Destreses matemàtiques: comprendre i dominar l'ús dels mètodes matemàtics i numèrics utilitzats més comunament.
- Modelització i resolució de problemes: ser capaç d'identificar els elements essencials d'un procés/situació i d'establir-ne un model de treball. Ser capaç de realitzar les aproximacions requerides amb l'objecte de reduir un problema fins a un nivell manejable. Pensament crític per construir models físics.
- Cultura general en física: haver-se familiaritzat amb les àrees més importants de la física i amb enfocaments que compreguen i relacionen diferents àrees de la física, així com relacions de la física amb altres ciències.
- Destreses generals i específiques en llengües estrangeres: haver millorat el domini de l'anglès (o d'una altra llengua estrangera d'interès) mitjançant: accés a bibliografia fonamental, comunicació oral i escrita (anglès científicotècnic), cursos, estudis a l'estranger, reconeixement de crèdits en universitats estrangeres etc.
- Capacitat d'aprenentatge: ser capaç d'iniciar-se en nous camps de la física i de la ciència i la tecnologia en general, a través de l'estudi independent.
- Comunicació oral i escrita: ser capaç de transmetre informació, idees, problemes i solucions mitjançant l'argumentació i el raonament propis de l'activitat científica, utilitzant els conceptes i les eines bàsiques de la física.
- Que els estudiants hagen demostrat posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé descansa en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del seu camp d'estudi.
- Que els estudiants sàpien aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una forma professional i posseïsquen les competències que solen demostrar-se per mitjà de l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seua àrea d'estudi.
- Que els estudiants tinguen la capacitat d'arreplegar i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seua àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguen una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.
- Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.
- Que els estudiants hagen desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per a emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.

RESULTATS DE L'APRENTATGE

- Capacitat de fer referència als principis bàsics de les teories i experiments físics relacionats amb l'òptica.



- Capacitat de construir un model simplificat que describsca amb l'aproximació necessària l'objecte d'estudi i permetisca realitzar prediccions sobre la seua evolució futura.
- Capacitat d'utilitzar les matemàtiques d'una forma relacionada amb el món real.
- Capacitat de resoldre problemes òptics.
- Capacitat de conèixer l'estat de l'art d'una disciplina i el seu procés d'actualització.

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Interferències

- 1.1. El fenòmen de les interferències.
- 1.2. Condicions d'interferència.
- 1.3. Interferències per divisió del front d'ones: l'experiment de Young.
- 1.4. Interferències per divisió d'amplitud.

2. Difracció

- 2.1. Consideracions preliminars. Difracció en camp llunyà i camp pròxim.
- 2.2. Difracció de Fresnel.
- 2.3. Difracció de Fraunhofer.

3. El làser

- 3.1. Teoria d'Einstein de la interacció llum-matèria.
- 3.2. Emisió estimulada. Inversió de població.
- 3.3. El làser. Elements constitutius.
- 3.4. La cavitat òptica.
- 3.5. L'emissió làser.

4. Introducció a l'òptica no lineal

- 4.1. El model de Lorentz generalitzat.
- 4.2. Medis centrosimètrics: efecte Kerr i generació de tercer harmònic.
- 4.3. Medis no centrosimètrics: generació de segon harmònic i de freqüències suma i resta.

**VOLUM DE TREBALL**

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	45,00	100
Tutories reglades	15,00	100
Estudi i treball autònom	45,00	0
Preparació d'activitats d'avaluació	15,00	0
Preparació de classes de teoria	30,00	0
TOTAL	150,00	

METODOLOGIA DOCENT**Docència presencial 40%:**

Classes teòric-pràctiques, on s'aborden els aspectes conceptuals i formals de la matèria i la resolució de problemes o casos, com a aplicació dels conceptes teòrics. Es basen principalment en la lliçó magistral dialogada i l'ús d'eines docents com a demostracions experimentals, animacions o vídeos, representació gràfica de solucions, projecció de presentacions, etc.

Sessions de tutories grupals, o de treball en grups reduïts, centrades en el treball de l'alumnat i en la seua participació activa en resolució de dubtes sorgits en enfrontar-se als conceptes teòrics i a la resolució de problemes, reforç en aspectes de major dificultat, qüestionaris de caràcter conceptual, demostracions experimentals pertinents als casos estudiats i, associat a una component d'avaluació contínua, verificació del progrés de l'alumnat en l'assignatura.

Treball personal de l'alumnat 60%:

- Estudi dels fonaments teòrics.
- Resolució de problemes (individualment o en grup).
- Tutories individuals i consultes puntuals dels i les estudiants al docent sobre dubtes i dificultats trobades en l'estudi i en la resolució de problemes, o discussió sobre temes d'interès, bibliografia, etc.

AVALUACIÓ

L'avaluació d'aquesta assignatura es durà a terme mitjançant:

1) La realització d'un examen escrit, de teoria i problemes, la qualificació màxima dels quals és de 7 punts. La part de teoria avaluarà la comprensió dels aspectes teòric-conceptuals i el formalisme de l'assignatura, tant mitjançant preguntes teòriques com a través de qüestions conceptuals i numèriques o casos particulars senzills. La part de problemes avaluarà la capacitat d'aplicació del formalisme, així com l'anàlisi crítica dels resultats obtinguts. En totes dues parts es valorarà una correcta argumentació i una adequada justificació dels resultats.



2) L'avaluació contínua, en la qual es valorarà el treball realitzat per l'alumnat durant el curs en la resolució de qüestions i problemes i en el desenvolupament de temes, tant a l'aula com a nivell individual o mitjançant qualsevol altre mètode que supose una interacció entre docents i alumnat. Aquesta activitat es valorarà fins a 3 punts.

El percentatge (o pes) assignat a cadascuna d'aquestes activitats, sobre el total de la qualificació, serà:

* Examen: Teoria 40%. Problemes 30%.

* Avaluació contínua: 30%.

Si la nota de l'examen (N1) és inferior a 3,5 (sobre 10), aquesta serà la nota de l'assignatura. En cas contrari, la nota de l'assignatura tindrà en compte la nota de l'avaluació contínua (N2) de la següent manera:

$$\max\{N1, 0.7 \cdot N1 + 0.3 \cdot N2\}$$

La nota en primera i segona convocatòria es calcularà d'igual forma.

OBSERVACIONS: Sempre que es complisquen els criteris de compensació que s'establisquen a aquest efecte, la nota d'aquesta assignatura podrà fer mitjana amb la nota de l'assignatura Òptica I.

REFERÈNCIES

Bàsiques

- E. Hecht and A. Zajac. Òptica. Addison Wesley Iberoamericana (1990).
- P. W. Milonni and J. H. Eberly, Lasers. John Wiley & Sons (1988).
- R. D. Guenther. Modern Optics. John Wiley & Sons (1990).