

**FITXA IDENTIFICATIVA****DADES DE L'ASSIGNATURA**

Codi: 34258
Nom: Òptica II
Cicle: Grau
Crèdits ECTS: 6
Curs acadèmic: 2025-26

TITULACIONS

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

MATÈRIES

Titulació	Matèria	Caràcter
1105 - Grau en Física	Òptica	OBLIGATÒRIA
1928 - Doble Grau en Física i Matemàtiques	Quart Curs (Obligatori)	OBLIGATÒRIA
1929 - Doble Grau en Física i Química	Quart Curs (Obligatori)	OBLIGATÒRIA

COORDINACIÓ

FERRANDO COGOLLOS ALBERT

ZAPATA RODRIGUEZ CARLOS

GARCIA MARTINEZ PASCUALA

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 adquireixen 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 s'ha especificat 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 / RESULTATS D' APRENENTATGE

-

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.

Comprensió teòrica de fenòmens físics: tenir una bona comprensió de les teories físiques més importants (estructura lògica i matemàtica, suport experimental, fenòmens físics descrits).

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.

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.

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.



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.

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 hagen desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per a emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.

Que els estudiants puguen transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.

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'arreglar 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.

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.

Saber aplicar els coneixements adquirits a l'activitat professional, saber resoldre problemes i elaborar i defensar arguments, recolzant-se en els dits coneixements.

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 (HORES)

ACTIVITATS PRESENCIALS

Activitat	Hores
Tutories	15,00
Teoria	45,00
Total hores	60,00

ACTIVITATS NO PRESENCIALS

Activitat	Hores
Assistència a altres activitats	0,00
Elaboració de treballs individuals o en grup	0,00
Estudi i treball autònom	45,00
Preparació de classes	30,00
Preparació d'activitats d'avaluació	15,00
Resolució de casos pràctics	0,00
Total hores	90,00

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/o 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. La resolució de qüestions i problemes avaluable podrà ser mitjançant mètodes audiovisuals o sonors que no es faran públics i només seran utilitzades pel professorat a efectes de l'avaluació. 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.

BIBLIOGRAFIA

- E. Hecht and A. Zajac. *Óptica*. 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).