

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

**Codi:** 34257  
**Nom:** Òptica I  
**Cicle:** Grau  
**Crèdits ECTS:** 6  
**Curs acadèmic:** 2025-26

**TITULACIONS**

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

MARTINEZ CORRAL MANUEL

VALCARCEL GONZALVO GERMAN JOSE DE

ROLDAN SERRANO EUGENIO

**RESUM**

Es tracta d'una assignatura de caràcter teòric (sense pràctiques de laboratori), amb 6 crèdits ECTS assignats i de caràcter quadrimestral corresponent a la matèria Òptica. El seus objectius primordials són que els/les estudiants adquireixen uns coneixements bàsics sobre el comportament de la llum, tant en els aspectes més elementals (òptica geomètrica), com en els aspectes associats a la seua naturalesa ondulatòria i electromagnètica (polarització) i d'interacció llum-matèria (índex de refracció, dispersió). L'assignatura s'enmarca en el tercer curs del Grau en Física i el quart curs dels Dobles Graus en Física i Química i en Física i Matemàtiques, i té una relació obviament molt directa amb les Tècniques Experimentals d'Òptica. 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 ondulatòri. D'altra banda, aquesta assignatura té continuïtat en l'assignatura Òptica II



corresponent a la mateixa matèria, Òptica.

## CONEXIMENTS 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 de matemàtiques generals (trigonometria, anàlisi matemàtica, resolució d'equacions diferencials senzilles, vectors). Coneixements molt bàsics delectromagnetisme. No és necessari cap coneixement previ d'òptica.

## COMPETÈNCIES / RESULTATS D' APRENTATGE

### 1105 - Grau en Física

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. Lleis fonamentals de l'Òptica geomètrica

- 1.1 Principi de Fermat.
- 1.2 Lleis de reflexió i refracció.
- 1.3 Equació de les trajectòries.
- 1.4 Ones i raigs. El teorema de Malus-Dupin.
- 1.5 Sistemes òptics.
- 1.6 Òptica paraxial. El dioptri esfèric.
- 1.7 Òptica matricial.

### 2. Teoria electromagnètica de la llum. Equacions de Maxwell

- 2.1 Equacions de Maxwell en els medis dielèctrics. La llum com a ona electromagnètica.
- 2.2 Ones monocromàtiques: equació d'Helmholtz.
- 2.3 Propietats bàsiques de les ones electromagnètiques.
- 2.4 El límit de l'òptica geomètrica: l'equació iconal.
- 2.5 Equació de les trajectòries.



### 3. Polarització

- 3.1 Concepte de polarització de la llum.
- 3.2 El·lipse de polarització. Casos particulars.
- 3.3 Llum natural.
- 3.4 Polaritzadors i retardadors.
- 3.5 Àlgebra dels estats de polarització: vectors i matrius de Jones.

### 4. Reflexió i refracció en interfícies dielèctriques i isòtrops

- 4.1 Introducció. Teoria electromagnètica de la reflexió i la refracció.
- 4.2 Fórmules de Fresnel.
- 4.3 Factors de reflexió i transmissió.
- 4.4 Reflexió interna total.
- 4.5 Reflexió interna total frustrada. Efecte túnel òptic.

### 5. Introducció a l'òptica dels medis anisòtrops

- 5.1 El tensor dielèctric. Classificació òptica dels cristalls.
- 5.2 Ona plana monocromàtica en un dielèctric anisòtrop. Modes normals.
- 5.3 Medis uniàxics.
- 5.4 Superfície d'índex. Refracció en cristalls anisòtrops.
- 5.5 Làmines retardadores i polarització per doble refracció.

### 6. Índex de refracció. Teoria de Lorentz

- 6.1 Naturalesa electromagnètica de l'índex de refracció.
- 6.2 Teoria clàssica de la interacció llum-matèria.
- 6.3 Càlcul de la polaritzabilitat.
- 6.4 Índex de refracció en gasos.
- 6.5 Índex de refracció en dielèctrics densos.
- 6.6 Índex de refracció en metalls i plasmes.

### 7. Difusió

- 7.1 Característiques generals de la difusió de la llum.
- 7.2 Fluctuacions com a origen de la difusió.
- 7.3 Coeficient de difusió i secció eficaç de difusió.
- 7.4 Difusió Rayleigh. Característiques de la llum difosa.

## VOLUM DE TREBALL (HORES)

**ACTIVITATS PRESENCIALS**

Activitat	Hores
Tutories	15,00
Teoria	45,00
<b>Total hores</b>	<b>60,00</b>

**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
<b>Total hores</b>	<b>90,00</b>

**METODOLOGIA DOCENT****Docència presencial:**

Classes teòrico-pràctiques: S'aborden els aspectes conceptuals i formals de la matèria i la resolució de problemes o casos com aplicació dels conceptes teòrics. Es basen principalment en la lliçó magistral dialogada.

Sessions de treball en grups reduïts, centrades en el treball de l'estudiant i en la seua participació activa. El contingut d'aquestes sessions podrà ser variat, incloent-hi la resolució de problemes, qüestions, o desenvolupaments teòrics, l'estudi i discussió de material tal com articles científics, l'exposició de treballs, resums, etc.

**Treball de l'alumnat:**

- Estudi.
- Resolució de problemes, individualment o en grup.
- Elaboració de treballs, resums, o memòries, individualment o en grup.
- Tutories.

**AVALUACIÓ**

L'avaluació constarà de:



1) **Examen**, la qualificació del qual (**N1**) podrà arribar fins a 10 punts. S'avaluarà tant la comprensió dels aspectes teòric-conceptuals i el formalisme de l'assignatura com la capacitat d'aplicació d'ambdós, així com la capacitat de crítica respecte als resultats obtinguts. En tot cas, es valorarà una correcta argumentació i una adequada justificació. Hi haurà un examen en cada convocatòria.

2) **Avaluació continua**, la qualificació de la qual (**N2**) podrà arribar fins a 10 punts. S'avaluarà el treball realitzat per l'estudiant a través de la resolució de qüestions i problemes, l'elaboració de treballs, resums, memòries, etc., tant individualment com en grup.

La qualificació de l'assignatura serà  $\max\{N1, 0.7*N1 + 0.3*N2\}$ .

Tant en primera com en segona convocatòria és condició necessària que N1 supere el valor mínim de 3.5 punts sobre 10 per a poder aprovar l'assignatura. Si no se supera, la qualificació final serà la corresponent a N1.

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

## BIBLIOGRAFIA

- E. Hecht and A. Zajac. *Óptica*. Addison Wesley Iberoamericana (1990).

- R. D. Guenther. *Modern Optics*. John Wiley & Sons (1990).

- J. M. Cabrera, F J. López y F. Agulló. *Óptica Electromagnética. Tomos I y II*. Addison-Wesley Iberoamericana (1993), (2000).