

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

Codi	34257
Nom	Òptica I
Cicle	Grau
Crèdits ECTS	6.0
Curs acadèmic	2021 - 2022

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
1105 - Grau en Física	Facultat de Física	3	Primer quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
1105 - Grau en Física	12 - Òptica	Obligatòria

Coordinació

Nom	Departament
ROLDAN SERRANO, EUGENIO	280 - Òptica i Optometria i Ciències de la Visió
VALCARCEL GONZALVO, GERMAN JOSE DE	280 - Òptica i Optometria i Ciències de la Visió

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, junt amb les matèries Electromagnetisme i Física Quàntica, 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 ondulatori. D'altra banda, aquesta assignatura té continuïtat en l'assignatura Òptica II corresponent a la mateixa matèria Òptica en el segon quadrimestre del tercer curs del grau en física.



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

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'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.
- 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. 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.



2. Teoria electromagnètica de la llum. Equacions de Maxwell

- 2.1 Teoria electromagnètica de la llum.
- 2.2 Ones monocromàtiques: equació d'Helmholtz.
- 2.3 El límit de l'òptica geomètrica: l'equació iconal.
- 2.4 Equació de les trajectòries.
- 2.5 Propietats bàsiques de les ones electromagnètiques.

3. Polarització

- 3.1 Superposició de vibracions perpendiculars: el·lipse de polarització.
- 3.2 Casos particulars.
- 3.3 Llum natural i llum totalment polaritzada.
- 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.
- 4.2 Fórmules de Fresnel.
- 4.3 Coeficients i factors de reflexió i transmissió.
- 4.4 Reflexió total interna.
- 4.5 Reflexió total interna frustrada. Efecte túnel òptic.

5. Introducció a l'òptica dels medis anisòtrops

- 5.1 El model de Lorentz anisòtrop.
- 5.2 Efecte Faraday.
- 5.3 Làmines retardadores.
- 5.4 Medis anisòtrops. L'el·lipsoide d'índex.
- 5.5 Medis uniàxics i biàxics.
- 5.6 Característiques generals de la propagació en medis anisòtrops.

6. Índex de refracció. Teoria de Lorentz

- 6.1 Naturalesa electromagnètica de l'índex de refracció.
- 6.2 Interacció radiació-matèria: model de Lorentz.
- 6.3 L'índex de refracció complex.
- 6.4 Índex de refracció en dielèctrics.
- 6.5 Índex de refracció en metalls i plasmes.



7. Difusió

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

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:

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'estudiant:

- 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 teòrico-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.

En primera convocatòria, la qualificació de l'assignatura serà $0,5 \cdot N1 + 0,5 \cdot N2$.

En segona convocatòria, la qualificació de l'assignatura serà $\max\{N1, 0,5 \cdot N1 + 0,5 \cdot N2\}$

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.

REFERÈNCIES

Bàsiques

- 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).

ADDENDA COVID-19

Aquesta addenda només s'activarà si la situació sanitària ho requereix i previ acord del Consell de Govern

METODOLOGIA DOCENT:

En cas que la situació sanitària requereisca un model de docència híbrida, s'adoptarà la modalitat docent aprovada en la Comissió Acadèmica de Títol en sessió de 23 de juliol de 2020, que per a tercer curs consisteix en la presencialitat del 50% de l'alumnat amb un aforament en aula del 50% en les classes de teoria, de manera que l'alumnat que no és a l'aula rep les classes per videoconferència síncrona. La resta de modalitats docents (laboratoris i classes tutelades) tenen una presencialitat del 100%. L'assistència de l'alumnat a les classes de teoria es farà en alternança de dies i setmanes per a assegurar que tot



l'estudiantat tinga garantit un 50% de presencialitat en les classes de teoria.

Si es necessités una reducció total de la presencialitat, aleshores s'utilitzaria la modalitat de videoconferència síncrona impartida en l'horari fixat per l'assignatura i el grup, durant el període que determine l'Autoritat Sanitària.

