



Facultat de Física

GUIA DOCENT

ÒPTICA I

Grau en Física

Tercer Curs

DEPARTAMENT D'ÒPTICA

**I.- DADES INICIALS D'IDENTIFICACIÓ**

Nom de l'assignatura:	ÒPTICA I
Nom de la matèria:	ÒPTICA
Nombre de crèdits ECTS:	6
Caràcter:	Obligatòria, quadrimestral
Titulació:	GRADUAT EN FÍSICA
Curs/Quadrimestre	Tercer/Cinqué
Departament	Òptica

II.- INTRODUCCIÓ A L'ASSIGNATURA

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 adquirisquen 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.

III.- VOLUM DE TREBALL**Setmanes de treball**

15 setmanes

Hores de treball de l'alumne que se estableixen per cada crèdit ECTS

27 hores/ECTS

HT : horas totals, distribuïdes com apareixen en la taula: 162 hores



TIPUS D'ACTIVITAT	DESCRIPCIÓ	HORES
Assistència a classes teòriques	Classes magistrals teòric: 2 hores/setmana x 15 setmanes	30
	Classes de problemes participatives 1 hora/setmana x 15 setmanes	15
Sessions de tutories grupals o treballs tutelats	Classes pràctiques en grups reduïts perquè l'estudiant faça problemes, exercicis, els expose, els discutisca, etc. 1 hora/ setmana x 15 setmanes	15
Preparació de treballs	Resolució de tasques i exercicis proposats en sessions de treballs tutelats per a fer a casa 2 horas/sesió x 15 sessions	30
Estudi-preparació continguts teòric-pràctics	Teoria: 2 h/setmana x 15 setmanes. Problemes: 2,5 h/setmana x 15 setmanes	52,5
Estudi per a preparació d'exàmens	13 h/examen (<i>aprox</i>) x 1 exàmen	13
Realització d'exàmens	5 h/examen (<i>aprox</i>) x 1 exàmen	5
Activitats complementàries	Conferència del cicle de la facultat de física: assistència i resum argumentat	1,5
TOTAL VOLUM DE TREBALL		162

IV.- OBJECTIUS GENERALS

- Proporcionar un coneixement de l'òptica suficient i capaç d'integrar a l'estudiant en un sistema de ciència i tecnologia que faça ús d'ell; tant en la seua vessant d'investigació com en la de les seues aplicacions i desenvolupaments.
- Capacitar l'estudiant per a que puga identificar un fenòmen como susceptible de ser analitzat i discutit mitjançant mètodes òptics.
- Possibilitar que l'estudiant siga capaç de relacionar l'enfocament d'un problema físic des d'un punt de mira òptic amb el proporcionat per altres branques de la física.
- Desenvolupar la capacitat d'identificar els elements essencials d'un fenòmen òptic, i les relacions entre ells.



V.- CONTINGUTS MÍNIMS

Aquesta assignatura pretén proporcionar una comprensió mínima de les propietats bàsiques de la llum així com de la seua naturalesa. L'òptica en fa ús de tres teories (òptica geomètrica, òptica física o electromagnètica i òptica quàntica) íntimament relacionades entre si. En la matèria Òptica de tercer curs es tractaran en detall les dues primeres. En particular, l'assignatura Òptica I es centrarà en l'estudi del aspectes més bàsics de l'òptica introduint les seues lleis fonamentals de manera deductiva a partir de les equacions de Maxwell i del model de Lorentz. Al primer tema, s'introdueix la llum com una ona electromagnètica, i a partir d'aquest model ondulatori general es dedueix la teoria geomètrica, vàlida en certes condicions ben definides. Alguns aspectes bàsics de naturalesa fonamental de l'òptica geomètrica s'estudien també al llarg del tema 1. El tema 2 introdueix un senzill model d'interacció llum-matèria (el model de Lorentz) que permet, entre altres coses, obtindre una expressió per l'índex de refracció d'un medi material. Després es recupera la descripció ondulatoria electromagnètica per tal de tractar la polarització de la llum (tema 3), i les propietats de reflexió i refracció en superfícies dielèctriques isòtrops (tema 4).

- 1) Conceptes i lleis fonamentals de l'Òptica.
- 2) Teoria microscòpica de l'índex de refracció.
- 3) Polarització.
- 4) Refracció i reflexió en medis dielèctrics i isòtrops.

VI.- DESTRESES QUE CAL ADQUIRIR.

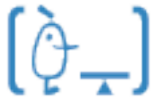
- Capacitat de fer referència als principis bàsics de les teories i experiments físics relacionats amb l'òptica.
- Capacitat de construir un model simplificat que describisca amb l'aproximació necessària l'objecte d'estudi i permetisca realitzar prediccions sobre la seua evolució futura.
- Capacitat 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.

VII.- HABILITATS SOCIALS O TRASVERSALS

Les pròpies de la titulació.

**VIII.- TEMARI I PLANIFICACIÓ TEMPORAL**

1	Tema 1: Lleis fonamentals de l'Òptica 1.1 Equació d'ones. Ones planes. Ones monocromàtiques: eq. d'Helmholtz. 1.2 Equacions de Maxwell. 1.3 Teoria electromagnètica de la llum. 1.4 Propietats bàsiques de les ones electromagnètiques. 1.5 El límit de l'òptica geomètrica: l'equació iconal. 1.6 Equació de les trajectòries. 1.7 Ones i raigs: teorema de Malus-Dupin. 1.8 Principi de Fermat. 1.9 Sistemes formadors d'imatges. 1.10 Sistemes òptics perfectes. 1.11 El dioptri esfèric com sistema perfecte en zona paraxial.	13,5h
2	Tema 2: Índex de refracció. Teoria de Lorentz 1.1 Interacció radiació-matèria: model de Lorentz. 1.2 Índex de refracció. 1.3 Absorció i dispersió cromàtica. 1.4 Velocitat de fase i velocitat de grup. 1.5 Òptica en metalls.	10,5h
3	Tema 3: Polarització 1.1 Superposició de vibracions perpendiculars: el·lipse de polarització. 1.2 Casos particulars. 1.3 Llum natural i llum totalment polaritzada. 1.4 Polaritzadors i retardadors. 1.5 Àlgebra dels estats de polarització: vectors i matrius de Jones.	9h
4	Tema 4: Reflexió i refracció en interfícies dielèctriques i isòtropses 1.1 Introducció. 1.2 Fòrmules de Fresnel. 1.3 Coeficients i factors de reflexió i transmissió. 1.4 Reflexió total interna. 1.5 Reflexió total interna frustrada. Efecte túnel òptic.	12h



IX.- BIBLIOGRAFIA DE REFERÈNCIA

a) Bibliografia bàsica:

- E. Hecht and A. Zajac. Óptica. Addison Wesley Iberoamericana (1990).
R. D. Guenther. Modern Optics. John Wiley & Sons (1990).
M. Born and E. Wolf. Principles of Optics. Pergamon Press (1996).
P. W. Milonni and J. H. Eberly, Lasers. John Wiley & Sons (1988).
J. M. Cabrera, F J. López y F. Agulló. Óptica Electromagnética. Tomos I y II. Addison-Wesley Iberoamericana (1993), (2000).

b) Bibliografia complementària:

- G. R. Fowles. Introduction to Modern Optics. Dover (1975).
S. G. Lipson, H. Lipson y D. S. Tanhauser. Optical Physics. Cambridge University Press (1995).
F. G. Smith y T. A. King. Optics and Photonics. An introduction. John Wiley and Sons (2000).
B. E. A. Saleh y M. C. Teich. Fundamentals of Photonics. John Wiley & Sons (1991).
P. Mejías y R. Martínez. Óptica Geométrica. Síntesis (1999).
J. Casas. Óptica. Librería Pons (1994).

c) Altres materials complementaris, guies d'estudi, exercicis resoltos i proposats en la pàgina web del professor etc.

X.- CONEIXEMENTS PREVIS

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

XI.- METODOLOGIA

- (i) Classes teòriques o teòrico-pràctiques de pissarra
- (ii) Classes pràctiques de pissarra participatives.
- (iii) Sessions de treballs tutelats

XII.- AVALUACIÓ DE L'APRENTATGE

L'avaluació dels coneixements adquirits per l'estudiant constarà de dues parts:

1. Exàmens escrits:

Una part avaluarà la comprensió dels aspectes teòric-conceptuals i el formalisme de la matèria, tant mitjançant preguntes teòriques com de qüestions conceptuals i numèriques o casos particulars senzills. Una altra part valorarà la capacitat d'aplicació del formalisme, mitjançant la resolució de problemes, així com la capacitat crítica respecte als resultats obtinguts. En ambdues parts es valoraran una correcta argumentació i una justificació adient.

2. Avaluació contínua.

La valoració de treballs i problemes presentats pels estudiants, qüestions proposades i discutides a l'aula, presentació oral de problemes resoltos i qualsevol altre mètode que supose una interacció entre docents i estudiants.



OBSERVACIONS: Sempre que s'acomplisquen els criteris de compensació que s'establisquen a tal efecte, la nota d'aquesta assignatura es podrà promediar amb l'/les altra/es corresponent/s a la mateixa assignatura.