

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

<b>Codi</b>	34293
<b>Nom</b>	Instruments òptics i optomètrics
<b>Cicle</b>	Grau
<b>Crèdits ECTS</b>	12.0
<b>Curs acadèmic</b>	2022 - 2023

**Titulació/titulacions**

<b>Titulació</b>	<b>Centre</b>	<b>Curs</b>	<b>Període</b>
1207 - Grau en Òptica i Optometria	Facultat de Física	2	Anual

**Matèries**

<b>Titulació</b>	<b>Matèria</b>	<b>Caràcter</b>
1207 - Grau en Òptica i Optometria	8 - Òptica	Obligatòria

**Coordinació**

<b>Nom</b>	<b>Departament</b>
BARREIRO HERVAS, JUAN CARLOS	280 - Òptica i Optometria i Ciències de la Visió
FURLAN, WALTER DANIEL	280 - Òptica i Optometria i Ciències de la Visió

**RESUM**

L'assignatura Instruments Òptics i Optomètrics s'integra en la Matèria Òptica del Grau en Òptica i Optometria. Es tracta d'una assignatura anual, de caràcter Obligatori, els continguts del qual són fonamentals per al desenvolupament de la professió de l'Òptic optometrista, ja que en ella s'estableixen les lleis i mecanismes de formació d'imatges en els Instruments utilitzats en la pràctica optomètrica. En ella es presenten aspectes teòrics (6 crèdits ECTS), de treball tutelat en grups reduïts (3 crèdits ECTS) i aspectes pràctics de laboratori (3 crèdits ECTS). Els continguts d'aquesta assignatura estan relacionats amb els de moltes altres del Grau en Òptica i Optometria. El seu desenvolupament es fonamenta en l'ÒPTICA GEOMÈTRICA en la qual s'estableixen les lleis de formació d'imatges en els sistemes òptics i en l'ÒPTICA FISIOLÒGICA on s'estudien les característiques del sistema visual humà com a sistema formador d'imatges. L'assignatura té relació amb l'ÒPTICA FÍSICA, especialment, pel que fa al poder separador dels instruments i a l'ús d'elements polaritzadors. D'altra banda, els instruments estudiats són de gran utilitat per a altres Matèries Obligatòries com a OPTOMETRIA, CONTACTOLOGIA i ÒPTICA OFTÀLMICA o l'assignatura MÈTODES D'EXPLORACIÓ CLÍNICA. A més, l'assignatura té projecció en les següents assignatures del Mòdul d'Optativitat: REGISTRE I PROCESSAMENT D'IMATGES CLÍNQUES, DISSENY ÒPTIC ASSISTIT PER ORDINADOR, BAIXA VISIÓ, ÒRTÒPTICA I



TERÀPIA VISUAL i TEMES ACTUALS D'ÒPTICA I OPTOMETRIA.

## 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

L'estudiant ha de conèixer i dominar els principis de l'Òptica Geomètrica i Òptica Fisiològica

## COMPETÈNCIES

### 1207 - Grau en Òptica i Optometria

- Saber aplicar els coneixements adquirits a l'activitat professional, saber resoldre problemes i elaborar i defensar arguments.
- Ser capaç de reunir i interpretar dades rellevants per emetre judicis.
- Ser capaç de transmetre informació, idees, problemes i solucions tant a un públic especialitzat com no especialitzat.
- Desenvolupament d'habilitats d'aprenentatge necessàries per a emprendre estudis posteriors amb un elevat grau d'autonomia.
- Conèixer i calcular els paràmetres que caracteritzen els elements formadors d'imatges.
- Conèixer el principi de formació d'imatges i les propietats dels sistemes òptics.
- Conèixer les aberracions dels sistemes òptics.
- Conèixer els fenòmens característics de la naturalesa ondulatòria de la llum, com són les interferències, la difracció i la polarització.
- Conèixer els principis, la descripció i les característiques dels instruments òptics fonamentals i dels instruments que s'utilitzen en la pràctica optomètrica i oftalmològica.
- Conèixer els principis i característiques elementals dels instruments optomètrics.
- Conèixer la propagació de la llum en medis isòtrops, la interacció llum-matèria, les interferències lluminoses, els fenòmens de difracció, les propietats de superfícies monocapes i multicapes i els principis del làser i les seues aplicacions.
- Conèixer els fonaments de les lleis radiomètriques i fotomètriques.



## RESULTATS DE L'APRENTATGE

- Conèixer i calcular els paràmetres que caracteritzen als elements formadors d'imatges.- - Conèixer les equacions de conjugació dels sistemes òptics centrats, inclosos els sistemes afocals.
- Conèixer les aberracions dels sistemes òptics.
- Conèixer les magnituds radiomètriques i fotomètriques així com les lleis bàsiques de la Radiometria i la Fotometria.
- Conèixer els principis, la descripció i característiques dels instruments òptics fonamentals, tant els de tipus subjectiu com els de tipus objectiu.
- Conèixer els principis, la descripció i característiques dels instruments dissenyats com a ajudes òptiques per a baixa visió.
- Conèixer els principis, la descripció i característiques dels instruments que s'utilitzen en la pràctica optomètrica i oftalmològica, tant pel que fa a la caracterització d'elements oftàlmics, la inspecció i mesura de paràmetres oculars, com a la determinació de la refracció ocular per mètodes objectius i subjectius.
- Aplicar el mètode científic a la resolució de problemes d'Òptica Instrumental i al treball experimental en el laboratori.
- Aplicar els coneixements teòrics adquirits per a la construcció en el laboratori dels instruments òptics i optomètrics més representatius a partir dels elements que els componen i la posterior caracterització dels seus principals paràmetres.
- Desenvolupar la capacitat d'anàlisi i de síntesi en l'àmbit de l'Òptica Instrumental.
- Aprendre a manejar fonts bibliogràfiques, tant textos científics o de divulgació com altres recursos informatius d'Internet.

## DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

### 1. INTRODUCCIÓ A L'ÒPTICA INSTRUMENTAL

- 1.1.- Introducció general.
- 1.2.- Classificació dels instruments òptics.
- 1.3.- L'ull com a receptor de la informació proporcionada pels instruments òptics.



## 2. CARACTERÍSTIQUES GENERALS DELS INSTRUMENTS ÒPTICS

- 2.1.- Relacions bàsiques de l'Òptica Geomètrica. Equacions de conjugació.
- 2.2.- Característiques Òptic-Geomètriques. Augment lateral i augment visual. Limitació de rajos i camp visual. Camp axial: Profunditat de camp i profunditat d'enfocament.
- 2.3.- Característiques fotomètriques. Magnituds i relacions bàsiques de la Fotometria. Il·luminació i luminància aparent d'una imatge. Lluminositat d'un instrument òptic.

## 3. LA LUPA

- 3.1.- Introducció.
- 3.2.- Augment visual.
- 3.3.- Distància de visió equivalent i potència equivalent.
- 3.4.- Valors normalitzats de l'augment visual.
- 3.5.- Camp visual.
- 3.6.- Profunditat d'enfocament.
- 3.7.- Lluminositat.

## 4. EL MICROSCOPIO

- 4.1. -Introducció. Estructura del microscopi.
- 4.2.- Augment visual.
- 4.3.- Profunditat d'enfocament.
- 4.4.- Diafragma de camp i reticles.
- 4.5.- Els oculars.
- 4.6.- Obertura numèrica de l'objectiu.
- 4.7.- Lluminositat.

## 5. SISTEMES TELESCÒPICS

- 5.1.- Introducció. La condició afocal.
- 5.2.- Telescopi astronòmic.
- 5.3.- Sistema inversor.
- 5.4.- Telescopi de Galileu.
- 5.5.- Telescopis reflectors.
- 5.6.- Denominació comercial: Exemples..

## 6. INSTRUMENTACIÓ ÒPTICA PER A BAIXA VISIÓ.

- 6.1.- Introducció: Concepte de Baixa Visió.
- 6.2.- Ajudes òptiques convencionals per a visió propera.
- 6.3.- Ajudes òptiques convencionals per a visió intermèdia.
- 6.4.- Ajudes òptiques no convencionals.



## 7. INSTRUMENTS DE CARACTERITZACIÓ DE LENTS OFTÀLMIQUES.

- 7.1.- Introducció.
- 7.2.- El frontofocòmetre: Elements i principi de funcionament. Precisió i fonts d'error en les mesures. Característiques de disseny.
- 7.3.- El diasporàmetre (prismes de Risley).
- 7.4.- Instruments de mesura de radis de curvatura: Sagímetre i esferòmetre.

## 8. EL RETINOSCOPIO

- 8.1.- Introducció.
- 8.2.- Fonaments: Sistema d'il·luminació i sistema d'observació.
- 8.3.- Determinació de la refracció ocular: Neutralització i Ametropia. Rapidesa relativa dels moviments.
- 8.4.- Factors que influeixen en la precisió de les mesures.
- 8.5.- Característiques de disseny.

## 9. L'OFTALMOSCOPI

- 9.1.- Introducció.
- 9.2.- Oftalmoscopi directe. Campos observats i augments.
- 9.3.- Oftalmoscopi indirecte. Campos observats i augments.
- 9.4.- Característiques de disseny dels models comercials.

## 10. OPTÓMETRES Y AUTOREFRACTOMETRES.

- 10.1.- Introducció.
- 10.2.- Optòmetre simple.
- 10.3.- Optòmetre de Badal.
- 10.4.- El telescopi de Galileu com Optòmetre.
- 10.5.- Optòmetres objectius manuals.
- 10.6.- Optòmetres objectius automàtics: Autorrefractòmetres. Fonts d'error en la mesura. Característiques de disseny dels models comercials

## 11. EL QUERATÓMETRE I EL TOPÒGRAF CORNEAL.

- 11.1.- Introducció. Principi de funcionament.
- 11.2.- Queratómetre de Helmholtz.
- 11.3.- Queratómetre de Javal.
- 11.4.- Fuentes d'error en la mesura.
- 11.5.- Topògraf corneals.





## **12. INSTRUMENTAL UTILITZAT EN LA REFRACCIÓ SUBJECTIVA.**

12. 1.-Introducció.

12.2.- Projector de optotipus. Característiques tècniques: Test, filtres i diafragmes. Condicions de treball. Caixa de proves i porta mala sort de proves.

12.3.- El foròpter: Característiques de disseny, accessoris. Avantatges i inconvenients respecte a la caixa de proves.

## **13. EL BIOMICROSCOPI OCULAR**

13.1.- Introducció. Fonaments.

13.2.- Sistema d'il·luminació de Köhler. Sistema d'observació: Microscopi binocular.

13.3.- Característiques de disseny dels llums d'esquerda.

13. 4.- El paquímetre. Principi de funcionament. Acoblament al llum d'esquerda.

## **14. TONÒMETRES**

14. 1.- Introducció. Mesura de la pressió intraocular (PIO).

14.2.- Tonòmetres de contacte: Característiques de disseny. Tonómetro de Goldmann.

14.3.- Tonómetro d'aire: Principi de funcionament.

14.4.- Estudi comparatiu.

## **15. PRÁCTIQUES DE LABORATORI**

1.- LA LUPA (I i II).

2.- EL MICROSCOPI (I, II i III).

3.- EL TELESCOPI.

4.- EL FRONTOFOCÓMETRE.

5.- EL RETINOSCOPI. FUNDAMENTS.

6.- EL RETINOSCOPI. FONTS D'ERROR EN RETINOSCOPIA.

7.- OFTALMOSCOPI.

8.- OPTÓMETRES.

**VOLUM DE TREBALL**

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	60,00	100
Tutories reglades	30,00	100
Pràctiques en laboratori	30,00	100
Elaboració de treballs en grup	10,00	0
Elaboració de treballs individuals	10,00	0
Estudi i treball autònom	40,00	0
Preparació d'activitats d'avaluació	20,00	0
Preparació de classes de teoria	20,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	20,00	0
Resolució de casos pràctics	60,00	0
<b>TOTAL</b>	<b>300,00</b>	

**METODOLOGIA DOCENT**

Metodologia docent

L'assignatura constarà de tres tipus de classes amb metodologia diferenciada:

- (i) Classes teòric-pràctiques
- (ii) Classes de treballs tutelats
- (iii) Sessions de laboratori en grups reduïts

Classes teòric-pràctiques (2 hores per setmana): S'aborden els aspectes conceptuals i formals de la matèria. Es basen principalment en la lliçó magistral dialogada i l'ús d'eines docents com a demostracions experimentals, animacions o vídeos, projecció de presentacions, etc. També es desenvoluparan exercicis d'aplicació pràctica dels continguts teòrics.

Classes de treballs tutelats (1 hora per setmana): A més de les classes teòric pràctiques, o les sessions de laboratori, s'han inclòs seminaris en grups reduïts. Aquestes sessions estan centrades en el treball de l'estudiant i en la seva participació activa de forma individual o grupal en la resolució de dubtes sorgits de les classes teòric-pràctiques i serviran també per al reforç de conceptes de major dificultat. A més de ser classes destinades a la resolució de problemes per a l'exercici de les eines presentades en les classes teòric-pràctiques. En aquest tipus de classes es podran abordar aspectes teòrics complementaris en els



quals es buscarà la interactivitat del grup a través d'exposicions orals.

Les classes de treballs tutelats van associades a una component d'avaluació contínua, que valori el progrés de l'estudiant en la matèria.

Sessions pràctiques de laboratori en grups reduïts (12 pràctiques de 2,5 hores): En les pràctiques els estudiants realitzen el treball experimental, realitzant mesures, i procedint al registre de les dades i la seva anàlisi. Es realitzen en grups reduïts de màxim de 16 estudiants que es divideixen en parelles en 8 llocs de treball.

L'assistència a les classes de laboratori és obligatòria.

## AVALUACIÓ

L'assignatura s'avalua a partir de dos tipus de qualificacions diferents. D'una banda està l'avaluació dels continguts impartits en les classes de teoria, que constitueix el 50% de la nota de l'assignatura, i s'obtindrà mitjançant la realització d'exàmens escrits compostos d'una sèrie de qüestions teòric-pràctiques relatives als diferents temes del programa. En la primera convocatòria es realitzaran dos exàmens parcials mentre que en la segona convocatòria hi haurà un examen únic. D'altra banda, estan les qualificacions dels continguts relacionats amb els treballs tutelats (seminaris) i les pràctiques de laboratori, que avaluen de manera contínua les activitats realitzades pels estudiants al llarg del curs. La qualificació dels treballs tutelats, que constitueix el 25% de la nota final, inclou la resolució de problemes, a l'aula o fora d'ella, i la presentació oral de treballs assignats. El 25% restant de la nota final (avaluació de les tasques de laboratori) s'obtindrà mitjançant la resolució de qüestions sobre les pràctiques i el lliurament de les fulles de resultats obtinguts en el laboratori. Aquest esquema d'avaluació s'aplicarà en les dues convocatòries de l'assignatura. En ambdues convocatòries, per poder aprovar l'assignatura serà necessari obtenir en cadascun dels tres apartats (teoria, treballs tutelats i laboratori) una qualificació d'almenys quatre punts sobre deu. A més, en la primera convocatòria s'haurà d'obtenir una nota mínima de tres punts sobre deu en cadascun dels exàmens parcials escrits.

## REFERÈNCIES

### Bàsiques

#### - 10.1 Referencias Básicas

Referencia b1: M. Martínez Corral, W. Furlan, A. Pons y G. Saavedra, Instrumentos Ópticos y Optométricos. Teoría y Prácticas. Universitat de València (1998).

Referencia b2: J. Antó i N. Tomás, Òptica Instrumental, Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona (1994).

Referencia b3: D. Henson. Optometric Instrumentation. Butterworth & Heinemann (1996).





Referencia b4 J. Arasa, M. Arjona I N. Tomás, Instrumentos Ópticos y Optométricos. Problemas, Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona (1995).

### **Complementàries**

#### - 10.2 Referencias Complementarias

Referencia c1: A. H. Tunnacliffe and J.G. Hirst, Optics, Association of Dispensing Opticians (1998).

Referencia c2: G. Smith y D. Atchinson, The eye and visual optical instruments, Cambrigde University, Cambrigde (1997).

Referencia c3: W. Furlan, J. García Monreal y L. Muñoz Escrivá. Fundamentos de Optometría. Refracción ocular. Universitat de València (2ª edición, 2009).