

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

| | |
|------------------------|-------------------------------------|
| Código | 34293 |
| Nombre | Instrumentos Ópticos y Optométricos |
| Ciclo | Grado |
| Créditos ECTS | 12.0 |
| Curso académico | 2022 - 2023 |

Titulación(es)

| Titulación | Centro | Curso | Periodo |
|-------------------------------------|--------------------|--------------|----------------|
| 1207 - Grado en Óptica y Optometría | Facultad de Física | 2 | Anual |

Materias

| Titulación | Materia | Carácter |
|-------------------------------------|----------------|-----------------|
| 1207 - Grado en Óptica y Optometría | 8 - Óptica | Obligatoria |

Coordinación

| Nombre | Departamento |
|------------------------------|---|
| BARREIRO HERVAS, JUAN CARLOS | 280 - Óptica y Optometría y Ciencias de la Visión |
| FURLAN, WALTER DANIEL | 280 - Óptica y Optometría y Ciencias de la Visión |

RESUMEN

La asignatura Instrumentos Ópticos y Optométricos se integra en la Materia Óptica del Grado en Óptica y Optometría. Se trata de una asignatura anual, de carácter Obligatorio, cuyos contenidos son fundamentales para el desarrollo de la profesión del Óptico optometrista, ya que en ella se establecen las leyes y mecanismos de formación de imágenes en los Instrumentos utilizados en la práctica optométrica. En ella se presentan aspectos teóricos (6 créditos ECTS), de trabajo tutelado en grupos reducidos (3 créditos ECTS) y aspectos prácticos de laboratorio (3 créditos ECTS). Los contenidos de esta asignatura están relacionados con los de otras muchas del Grado en Óptica y Optometría. Su desarrollo se fundamenta en la ÓPTICA GEOMÉTRICA en la que se establecen las leyes de formación de imágenes en los sistemas ópticos y en la ÓPTICA FISIOLÓGICA donde se estudian las características del sistema visual humano como sistema formador de imágenes. La asignatura tiene relación con la ÓPTICA FÍSICA, en especial, en lo que se refiere al poder separador de los instrumentos y al uso de elementos polarizadores. Por otro lado, los instrumentos estudiados son de gran utilidad para otras Materias Obligatorias como OPTOMETRÍA, CONTACTOLOGÍA y ÓPTICA OFTÁLMICA o la asignatura MÉTODOS DE EXPLORACIÓN CLÍNICA. Además, la asignatura tiene proyección en las siguientes asignaturas del Módulo de Optatividad: REGISTRO Y PROCESADO DE IMÁGENES CLÍNICAS, DISEÑO OPTICO ASISTIDO POR ORDENADOR, BAJA VISIÓN, ÓRTÓPTICA Y TERAPIA VISUAL y TEMAS ACTUALES DE ÓPTICA Y OPTOMETRÍA.



Para el desarrollo de los contenidos anteriores la asignatura está estructurada dos bloques temáticos con los siguientes contenidos:

BLOQUE TEMÁTICO I: INSTRUMENTOS ÓPTICOS BÁSICOS

Introducción a la Óptica Instrumental. Características generales de los instrumentos ópticos. La lupa. El microscopio. Sistemas telescópicos. Instrumentación óptica para baja visión.

BLOQUE TEMÁTICO II: INSTRUMENTOS OPTOMÉTRICOS

Instrumentos de caracterización de lentes oftálmicas. El retinoscopio. El oftalmoscopio. Optómetros y autorefractómetros El queratómetro y el topógrafo corneal. Instrumental utilizado en la refracción subjetiva. El biomicroscopio ocular (lámpara de hendidura). Tonómetros.

Los temas de teoría, se complementan mediante la realización de las siguientes prácticas de laboratorio:

La lupa.

El microscopio.

El telescopio.

El frontofocómetro.

El retinoscopio. Fundamentos.

El retinoscopio. Fuentes de error en retinoscopía.

Oftalmoscopios.

Optómetros

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

El estudiante debe conocer y dominar los principios de la Óptica Geométrica y Óptica Fisiológica



COMPETENCIAS (RD 1393/2007) // RESULTADOS DEL APRENDIZAJE (RD 822/2021)

1207 - Grado en Óptica y Optometría

- Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la actividad profesional, saber resolver problemas y elaborar y defender argumentos.
- Ser capaz de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios.
- Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones tanto a un público especializado como no especializado.
- Desarrollo de habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un elevado grado de autonomía.
- Conocer y calcular los parámetros que caracterizan a los elementos formadores de imágenes.
- Conocer el principio de formación de imágenes y las propiedades de los sistemas ópticos.
- Conocer las aberraciones de los sistemas ópticos.
- Conocer los fenómenos característicos de la naturaleza ondulatoria de la luz, como son las interferencias, la difracción y la polarización.
- Conocer los principios, la descripción y características de los instrumentos ópticos fundamentales, así como de los instrumentos que se utilizan en la práctica optométrica y oftalmológica.
- Conocer los principios y características elementales de los instrumentos óptométricos.
- Conocer la propagación de la luz en medios isótropos, la interacción luz-materia, las interferencias luminosas, los fenómenos de difracción, las propiedades de superficies monocapas y multicapas y los principios del láser y sus aplicaciones.
- Conocer los fundamentos de las leyes radiométricas y fotométricas.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RD 1393/2007) // SIN CONTENIDO (RD 822/2021)

- Conocer y calcular los parámetros que caracterizan a los elementos formadores de imágenes.- - Conocer las ecuaciones de conjugación de los sistemas ópticos centrados, incluidos los sistemas afocales.
- Conocer las aberraciones de los sistemas ópticos.
- Conocer las magnitudes radiométricas y fotométricas así como las leyes básicas de la Radiometría y la Fotometría.
- Conocer los principios, la descripción y características de los instrumentos ópticos fundamentales, tanto los de tipo subjetivo como los de tipo objetivo.



- Conocer los principios, la descripción y características de los instrumentos diseñados como ayudas ópticas para baja visión.
- Conocer los principios, la descripción y características de los instrumentos que se utilizan en la práctica optométrica y oftalmológica, tanto en lo que se refiere a la caracterización de elementos oftálmicos, la inspección y medida de parámetros oculares, como a la determinación de la refracción ocular por métodos objetivos y subjetivos.
- Aplicar el método científico a la resolución de problemas de Óptica Instrumental y al trabajo experimental en el laboratorio.
- Aplicar los conocimientos teóricos adquiridos para la construcción en el laboratorio de los instrumentos ópticos y optométricos más representativos a partir de los elementos que los componen y la posterior caracterización de sus principales parámetros.
- Desarrollar la capacidad de análisis y de síntesis en el ámbito de la Óptica Instrumental.
- Aprender a manejar fuentes bibliográficas, tanto textos científicos o de divulgación como otros recursos informativos de Internet.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN A LA ÓPTICA INSTRUMENTAL

- 1.1.- Introducción general.
- 1.2.- Clasificación de los instrumentos ópticos.
- 1.3.- El ojo como receptor de la información proporcionada por los instrumentos ópticos.

2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS INSTRUMENTOS ÓPTICOS

- 2.1.- Relaciones básicas de la Óptica Geométrica. Ecuaciones de conjugación.
- 2.2.- Características Óptico-Geométricas. Aumento lateral y aumento visual. Limitación de rayos y campo visual. Campo axial: Profundidad de campo y profundidad de enfoque.
- 2.3.- Características fotométricas. Magnitudes y relaciones básicas de la Fotometría. Iluminación y luminancia aparente de una imagen. Luminosidad de un instrumento óptico.
- 2.4.- Poder separador de los instrumentos ópticos.

3. LA LUPA

- 3.1.- Introducción.
- 3.2.- Aumento visual.
- 3.3.- Distancia de visión equivalente y potencia equivalente.
- 3.4.- Valores normalizados del aumento visual.
- 3.5.- Campo visual.
- 3.6.- Profundidad de enfoque.
- 3.7.- Luminosidad.



3.8.- Poder separador.

4. EL MICROSCOPIO

- 4.1.- Introducción. Estructura del microscopio.
- 4.2.- Aumento visual.
- 4.3.- Profundidad de enfoque.
- 4.4.- Diafragma de campo y retículos.
- 4.5.- Los oculares.
- 4.6.- Apertura numérica del objetivo.
- 4.7.- Luminosidad.
- 4.8.- Poder separador.
- 4.9.- Objetivos de microscopio.

5. SISTEMAS TELESCÓPICOS

- 5.1.- Introducción. La condición afocal.
- 5.2.- Anteojo astronómico.
- 5.3.- Sistema inversor.
- 5.4.- Anteojo de Galileo.
- 5.5.- Telescopios reflectores.
- 5.6.- Denominación comercial: Ejemplos.

6. INSTRUMENTACIÓN ÓPTICA PARA BAJA VISIÓN.

- 6.1.- Introducción: Concepto de Baja Visión.
- 6.2.- Ayudas ópticas convencionales para visión cercana.
- 6.3.- Ayudas ópticas convencionales para visión intermedia.
- 6.4.- Ayudas ópticas no convencionales.

7. INSTRUMENTOS DE CARACTERIZACIÓN DE LENTES OFTÁLMICAS.

- 7.1.- Introducción.
- 7.2.- El frontofocómetro: Elementos y principio de funcionamiento. Precisión y fuentes de error en las medidas. Características de diseño.
- 7.3.- El diasporámetro (prismas de Risley).
- 7.4.- Instrumentos de medida de radios de curvatura: Sagímetro y esferómetro.

8. EL RETINOSCOPIO



- 8.1.- Introducción.
- 8.2.- Fundamentos: Sistema de iluminación y sistema de observación.
- 8.3.- Determinación de la refracción ocular: Neutralización y Ametropía. Rapidez relativa de los movimientos.
- 8.4.- Factores que influyen en la precisión de las medidas.
- 8.5.- Características de diseño.

9. EL OFTALMOSCOPIO

- 9.1.- Introducción.
- 9.2.- Oftalmoscopio directo. Campos observados y aumentos.
- 9.3.- Oftalmoscopio indirecto. Campos observados y aumentos.
- 9.4.- Características de diseño de los modelos comerciales.

10. OPTÓMETROS Y AUTOREFRACTOMETROS.

- 10.1.- Introducción.
- 10.2.- Optómetro simple.
- 10.3.- Optómetro de Badal.
- 10.4.- El Anteojo de Galileo como Optómetro.
- 10.5.- Optómetros objetivos manuales.
- 10.6.- Optómetros objetivos automáticos: Autorrefractómetros. Fuentes de error en la medida. Características de diseño de los modelos comerciales

11. EL QUERATÓMETRO Y EL TOPÓGRAFO CORNEAL.

- 11.1.- Introducción. Principio de funcionamiento.
- 11.2.- Queratómetro de Helmholtz.
- 11.3.- Queratómetro de Javal.
- 11.4.- Fuentes de error en la medida.
- 11.5.- Topógrafos corneales.

12. INSTRUMENTAL UTILIZADO EN LA REFRACCIÓN SUBJETIVA.

- 12. 1.-Introducción.
- 12.2.- Proyector de optotipos. Características técnicas: Test, filtros y diafragmas. Condiciones de trabajo. Caja de pruebas y gafa de pruebas.
- 12.3.- El foróptero: Características de diseño, accesorios. Ventajas e inconvenientes respecto a la caja de pruebas.



13. EL BIOMICROSCOPIO OCULAR (LÁMPARA DE HENDIDURA)

- 13.1.- Introducción. Fundamentos.
- 13.2.- Sistema de iluminación de Köhler. Sistema de observación: Microscopio binocular.
- 13.3.- Características de diseño de las lámparas de hendidura.
- 13. 4.- El paquímetro. Principio de funcionamiento. Acoplamiento a la lámpara de hendidura.

14. TONÓMETROS

- 14. 1.- Introducción. Medida de la presión intraocular (PIO).
- 14.2.- Tonómetros de contacto: Características de diseño. Tonómetro de Goldmann.
- 14.3.- Tonómetro de aire: Principio de funcionamiento.
- 14.4.- Estudio comparativo.

15. PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- 1.- LA LUPA (I Y II).
- 2.- EL MICROSCOPIO (I, II y III).
- 3.- EL TELESCOPIO
- 4.- EL FRONTOFOCÓMETRO.
- 5.- EL RETINOSCOPIO. FUNDAMENTOS.
- 6.- EL RETINOSCOPIO. FUENTES DE ERROR EN RETINOSCOPIA.
- 7.- OFTALMOSCOPIOS.
- 8.- OPTÓMETROS.

VOLUMEN DE TRABAJO

| ACTIVIDAD | Horas | % Presencial |
|--|---------------|--------------|
| Clases de teoría | 60,00 | 100 |
| Tutorías regladas | 30,00 | 100 |
| Prácticas en laboratorio | 30,00 | 100 |
| Elaboración de trabajos en grupo | 10,00 | 0 |
| Elaboración de trabajos individuales | 10,00 | 0 |
| Estudio y trabajo autónomo | 40,00 | 0 |
| Preparación de actividades de evaluación | 20,00 | 0 |
| Preparación de clases de teoría | 20,00 | 0 |
| Preparación de clases prácticas y de problemas | 20,00 | 0 |
| Resolución de casos prácticos | 60,00 | 0 |
| TOTAL | 300,00 | |



METODOLOGÍA DOCENTE

Metodología docente

La asignatura constará de tres tipos de clases con metodología diferenciada:

- (i) Clases teórico-prácticas
- (ii) Clases de trabajos tutelados
- (iii) Sesiones de laboratorio en grupos reducidos

Clases teórico-prácticas (2 horas por semana): Se abordan los aspectos conceptuales y formales de la materia. Se basan principalmente en la lección magistral dialogada y el uso de herramientas docentes como demostraciones experimentales, animaciones o videos, proyección de presentaciones, etc. También se desarrollarán ejercicios de aplicación práctica de los contenidos teóricos.

Clases de trabajos tutelados (1 hora por semana): Además de las clases teórico prácticas, o las sesiones de laboratorio, se han incluido seminarios en grupos reducidos. Estas sesiones están centradas en el trabajo del estudiante y en su participación activa de forma individual o grupal en la resolución de dudas surgidas de las clases teórico-prácticas y servirán también para el refuerzo de conceptos de mayor dificultad. Además de ser clases destinadas a la resolución de problemas para el ejercicio de las herramientas presentadas en las clases teórico-prácticas. En este tipo de clases se podrán abordar aspectos teóricos complementarios en los que se buscará la interactividad del grupo a través de exposiciones orales.

Las clases de trabajos tutelados van asociadas a una componente de evaluación continua, que valore el progreso del estudiante en la materia.

Sesiones prácticas de laboratorio en grupos reducidos (12 prácticas de 2,5 horas): En las prácticas los estudiantes realizan el trabajo experimental, realizando medidas, y procediendo al registro de los datos y su análisis. Se realizan en grupos reducidos de máximo de 16 estudiantes que se dividen en parejas en 8 puestos de trabajo.

La asistencia a las clases de laboratorio es obligatoria.

EVALUACIÓN

La asignatura se evalúa a partir de dos tipos de calificaciones diferentes. Por un lado está la evaluación de los contenidos impartidos en las clases de teoría, que constituye el 50% de la nota de la asignatura, y se obtendrá mediante la realización de exámenes escritos compuestos de una serie de cuestiones teórico-prácticas relativas a los distintos temas del programa. En la primera convocatoria se realizarán dos exámenes parciales mientras que en la segunda convocatoria habrá un examen único. Por otro lado, están las calificaciones de los contenidos relacionados con los trabajos tutelados (seminarios) y las prácticas de laboratorio, que evalúan de manera continua las actividades realizadas por los estudiantes a lo largo del curso. La calificación de los trabajos tutelados, que constituye el 25% de la nota final, incluye la



resolución de problemas, en el aula o fuera de ella, y la presentación oral de trabajos asignados. El 25% restante de la nota final (evaluación de las tareas de laboratorio) se obtendrá mediante la resolución de cuestiones sobre las prácticas y la entrega de las hojas de resultados obtenidos en el laboratorio. Este esquema de evaluación se aplicará en las dos convocatorias de la asignatura. En ambas convocatorias, para poder aprobar la asignatura será necesario obtener en cada uno de los tres apartados (teoría, trabajos tutelados y laboratorio) una calificación de al menos cuatro puntos sobre diez. Además, en la primera convocatoria se deberá obtener una nota mínima de tres puntos sobre diez en cada uno de los exámenes parciales escritos.

REFERENCIAS

Básicas

- 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).

Complementarias

- 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, Cambridge University, Cambridge (1997).

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