

370504 - OPTIGEO - Óptica Geométrica e Instrumental

Unidad responsable: 370 - FOOT - Facultad de Óptica y Optometría de Terrassa
Unidad que imparte: 731 - OO - Departamento de Óptica y Optometría
Curso: 2019
Titulación: GRADO EN ÓPTICA Y OPTOMETRÍA (Plan 2009). (Unidad docente Obligatoria)
Créditos ECTS: 9 Idiomas docencia: Catalán

Profesorado

Responsable: ELISABET PÉREZ CABRÉ (<http://futur.upc.edu/ElisabetPerezCabre>)
Otros: JAUME ESCOFET SOTERAS (<http://futur.upc.edu/JaumeEscofetSoterass>)
MARIA SAGRARIO MILLÁN GARCÍA-VARELA
(<http://futur.upc.edu/MariaSagrarioMillanGarciaVarela>)
Armengol Cebrian, Jesus

Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

2. Comprender las bases físicas del comportamiento de los fluidos y de la naturaleza, generación y propagación de la luz, para entender su papel en los procesos y aplicaciones propios de la óptica y la optometría.
3. Determinar, en función de las limitaciones visuales, las ayudas ópticas para cada caso.
8. Manejar material i técnicas básicas de laboratorio. Ser capaz de tomar, tratar, representar e interpretar datos experimentales.
1. Comprender el mecanismo de la formación de imágenes y el procesado de la información en el sistema visual.

Genéricas:

12. Desarrollar metodologías de trabajo en equipo que fomenten la participación de sus miembros, el espíritu crítico, el respeto mutuo, la capacidad de negociación,... para alcanzar objetivos comunes
13. Exponer la información de forma oral y escrita de forma razonada y coherente.
14. Extraer las ideas principales de un texto o de cualquier fuente de información (oral o escrita)
15. Sintetizar y estructurar la información para transmitirla eficazmente de forma oral y/o escrita
16. Valorar la adquisición de los objetivos propuestos en el curso.

Metodologías docentes

Las clases de teoría responden al esquema clásico de clase magistral.
Las clases de problemas serán participativas y en grupos.
Las clases de laboratorio se harán en el laboratorio de Óptica Geométrica en grupos de dos/tres estudiantes.

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

El OBJETIVO GENERAL de la asignatura se puede describir cómo:
Estudio de las propiedades de la luz. Establecer el modelo geométrico para explicar la propagación de la luz. Conocer las leyes de la Óptica Geométrica. Describir los diferentes elementos constitutivos del sistema óptico (dioptrios, espejos, lentes y diafragmas). Aplicar el modelo geométrico para explicar las trayectorias luminosas y la formación de las imágenes

370504 - OPTIGEO - Óptica Geométrica e Instrumental

en aproximación paraxial. Conocer las aberraciones ópticas. Corregir las aberraciones ópticas más sencillas. Conocer las magnitudes fotométricas y radiométricas. Conocer los instrumentos ópticos simples (lupas, oculares, objetivos fotográficos y sistemas de proyección) y los instrumentos ópticos compuestos (anteojos y microscopios). Describir desde el punto de la aproximación paraxial formación de imágenes y la fotometría en estos instrumentos.

Al acabar la asignatura Óptica Geométrica e Instrumental, el estudiantado deberá conseguir los OBJETIVOS siguientes (extraídos del BOE):

- Conocer el proceso de formación de imágenes y propiedades de los sistemas ópticos.
- Conocer y manejar material y técnicas básicas de Laboratorio.
- Conocer la propagación de la luz en medios isótropos.
- Conocer los principios, la descripción y características de los instrumentos ópticos fundamentales.
- Conocer y calcular los parámetros geométricos y ópticos más relevantes que caracterizan las lentes oftálmicas.
- Capacitar para el cálculo de los parámetros geométricos de los sistemas de compensación visual específicos: baja visión, lentes intraoculares, lentes de contacto y lentes oftálmicas.
- Conocer las aberraciones de los sistemas ópticos.
- Conocer los fundamentos y leyes radiométricas y fotométricas.
- Conocer los parámetros y los modelos oculares.

Y los OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Conocer brevemente la historia de la Óptica.
- Conocer los paradigmas que conforman los diferentes modelos que explican el comportamiento de la luz.
- Enumerar y aplicar las leyes que constituyen la base teórica de la Óptica Geométrica.
- Interpretar el significado del índice de refracción de un medio.
- Relacionar la superficie de onda y los rayos de luz.
- Describir y justificar el fenómeno de la dispersión.
- Explicar la formación de la imagen de un punto y de un objeto extenso.
- Describir las propiedades de un sistema estigmático.
- Enumerar las condiciones para que un sistema óptico sea considerado perfecto.
- Identificar las combinaciones de prismas para reducir la dispersión o la desviación.
- Conocer los prismas de reflexión total.
- Explicar los efectos en la inversión y el desplazamiento que producen los prismas en las imágenes.
- Definir los aumentos lateral, angular y axial en un sistema óptico.
- Determinar los elementos cardinales de un sistema óptico.
- Aplicar las ecuaciones de correspondencia en un sistema óptico.
- Reconocer y distinguir los diferentes tipos de diafragmas.
- Indicar las limitaciones de la aproximación paraxial.
- Nombrar e identificar, de manera cualitativa, las aberraciones monocromáticas o de Seidel.
- Identificar, de manera cualitativa, las aberraciones cromáticas.
- Explicar, de manera cualitativa, los mecanismos de corrección de las aberraciones ópticas.
- Conocer las principales magnitudes fotométricas y las relaciones entre ellas.
- Interpretar las curvas de intensidad luminosa de una fuente de luz.
- Conocer los instrumentos ópticos básicos. Describir correctamente la formación de imágenes y la fotometría en los instrumentos ópticos.



370504 - OPTIGEO - Óptica Geométrica e Instrumental

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 221h	Horas grupo grande:	0h	0.00%
	Horas grupo mediano:	63h	28.51%
	Horas grupo pequeño:	27h	12.22%
	Horas actividades dirigidas:	5h	2.26%
	Horas aprendizaje autónomo:	126h	57.01%

370504 - OPTIGEO - Óptica Geométrica e Instrumental

Contenidos

<p>1. Fundamentos de la óptica geométrica</p>	<p>Dedicación: 52h Grupo mediano/Prácticas: 16h Grupo pequeño/Laboratorio: 6h Aprendizaje autónomo: 30h</p>
<p>Descripción:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Breve historia de la Óptica 2. Paradigmas de la Óptica 3. La Óptica Geométrica. Leyes fundamentales 4. Dispersión de la luz 5. Principio de Fermat. <p>Actividades vinculadas:</p> <p>Prácticas de laboratorio:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Obtención de haces de luz y cámara oscura 2. Determinación del ángulo límite. Reflexión total 3. Prisma dispersor. Medida del índice de refracción de un prisma 	
<p>2. La imagen: representación óptica del objeto</p>	<p>Dedicación: 14h Grupo mediano/Prácticas: 2h Grupo pequeño/Laboratorio: 4h Aprendizaje autónomo: 8h</p>
<p>Descripción:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Representación óptica. Formación de imágenes perfectas en sistemas ópticos centrados 2. Superficies astigmáticas para dos puntos conjugados 3. Óptica paraxial: astigmatismo aproximado <p>Actividades vinculadas:</p> <p>Prácticas de laboratorio:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Trazado gráfico de rayos en diferentes medios dióptricos y catóptricos 	

370504 - OPTIGEO - Óptica Geométrica e Instrumental

<p>3. La superficie óptica y sus combinaciones</p>	<p>Dedicación: 61h Grupo mediano/Prácticas: 19h Grupo pequeño/Laboratorio: 6h Aprendizaje autónomo: 36h</p>
<p>Descripción:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Espejos planos 2. Dioptrio plano y lámina plano-paralela 3. Prismas 4. Dioptrio y espejos esféricos 5. La superficie esférica en óptica paraxial 6. La lente delgada <p>Actividades vinculadas:</p> <p>Prácticas de laboratorio:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Espejos planos. Calidoscopios 2. Focometría en lentes 3. Focometría en espejos 	
<p>4. Caracterización paraxial de los sistemas formadores de imágenes</p>	<p>Dedicación: 16h Grupo mediano/Prácticas: 4h Grupo pequeño/Laboratorio: 2h Aprendizaje autónomo: 10h</p>
<p>Descripción:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elementos cardinales de un sistema óptico 2. Ecuaciones generales de correspondencia 3. Asociación de sistemas ópticos centrados 4. La lente gruesa 5. Formulación específica para el ojo <p>Actividades vinculadas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Determinación de elementos cardinales en sistemas ópticos 	

370504 - OPTIGEO - Óptica Geométrica e Instrumental

<p>5. Sistemas ópticos reales</p>	<p>Dedicación: 23h</p> <p>Grupo mediano/Prácticas: 6h Grupo pequeño/Laboratorio: 4h Aprendizaje autónomo: 13h</p>
<p>Descripción:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diafragmas. Limitación de abertura y campo 2. Aberraciones monocromáticas I: esférica, astigmatismo y coma 3. Aberraciones monocromáticas II: curvatura de campo, distorsión 4. Aberraciones cromáticas 5. Dobleles acromáticos <p>Actividades vinculadas:</p> <p>Prácticas de laboratorio:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diafragmas 2. Aberraciones 	
<p>6. Fotometría</p>	<p>Dedicación: 14h</p> <p>Grupo mediano/Prácticas: 4h Grupo pequeño/Laboratorio: 2h Aprendizaje autónomo: 8h</p>
<p>Descripción:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Espectro visible y radiación electromagnética 2. Radiometría 3. Fotometría <p>Actividades vinculadas:</p> <p>Prácticas de laboratorio:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fotometría 	
<p>7. Instrumentos ópticos</p>	<p>Dedicación: 36h</p> <p>Grupo mediano/Prácticas: 11h Grupo pequeño/Laboratorio: 4h Aprendizaje autónomo: 21h</p>
<p>Descripción:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Instrumentos fotográficos y de proyección 2. Instrumentos de visión I: ojo, lupa y oculares 3. Instrumentos de visión II: prismáticos y telescopios, microscopios <p>Actividades vinculadas:</p> <p>Prácticas de laboratorio:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El objetivo fotográfico 2. El microscopio 	

370504 - OPTIGEO - Óptica Geométrica e Instrumental

Sistema de calificación

La evaluación se hará mediante: Tests autoaprendizaje-ejercicios-participación en clase de problemas (Q); trabajo, informes y exámenes de laboratorio (L); un examen parcial (P) y un examen final (F).

La nota final (N) se obtendrá con la fórmula:

$$N = 0,10 Q + 0,20 L + 0,30 P + 0,40 F.$$

En caso de copia parcial o total en cualquiera de las evaluaciones de la asignatura se aplicará lo que previene la Normativa Académica General de la UPC: realizar de forma fraudulenta cualquier acto de evaluación comporta, como mínimo, una cualificación de 0 en aquel acto de evaluación, y, posiblemente, procesos disciplinarios más severos.

La reevaluación de Óptica Geométrica e Instrumental se realizará según las condiciones generales que establezca cada curso la normativa académica de grados y másters de la UPC (NAGRAMA) y las particulares establecidas por la Facultad de Óptica y Optometría de Terrassa. Consistirá en un examen de todos los temas desarrollados en la asignatura durante el curso.

Los estudiantes que superen el examen anterior, tendrán una calificación final de 5 en la asignatura. En caso contrario, se mantendrá la calificación obtenida en la evaluación previa.

Normas de realización de las actividades

- Si no se realiza alguna de las actividades de laboratorio o de evaluación continuada, se puntuará con un 0.
- La falta de asistencia a dos o más sesiones de laboratorio comportará un suspendo en la evaluación del trabajo e informes del laboratorio (L).
- El profesorado facilitará un formulario en las pruebas parcial y final.

370504 - OPTIGEO - Óptica Geométrica e Instrumental

Bibliografía

Básica:

- Millán, M.S.; Escofet, J.; Pérez, E. Óptica geométrica. Barcelona: Ariel, 2004. ISBN 8434480646.
- Escofet, Jaume [et al.]. Óptica geométrica: ejercicios de trazado gráfico de rayos. Barcelona: Ariel, 2005. ISBN 843444528X.
- Greivenkamp, John E. Field guide to geometrical optics. Bellingham: SPIE Press, 2004. ISBN 0819452947.
- Pedrotti, Frank L, et al.. Introduction to optics. 3rd ed. San Francisco: Pearson Prentice-Hall, 2017. ISBN 9781108428262.
- Meyer-Arendt, Jurgen R. Introduction to classical and modern optics. 3rd ed. Englewood Cliffs: Prentice-Hall International, 1989. ISBN 013479155X.
- Hecht, Eugene. Óptica. 3a ed. Madrid: Addison-Wesley Iberoamericana, 2000. ISBN 8478290257.
- Ditteen, Richard. Modern geometrical optics. New York: Wiley, 1998. ISBN 0471169226.
- Mejías Arias, Pedro M. Óptica geométrica. Madrid: Síntesis, 1999. ISBN 8477386358.
- María Viñas, et al.. Descubriendo la luz: experimentos divertidos de óptica. 1a. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas; Los libros de la Catarata, 2018. ISBN 978-84-00-10397-2.

Complementaria:

- Freeman, M. H. Optics. 10th ed. Oxford: Butterworth Heinemann, 1990. ISBN 0750622105.
- Keating, Michael P. Geometric, physical and visual optics. 2nd ed. Boston: Butterworths-Heinemann, 2002. ISBN 9780750672627.
- Schwartz, Steven H. Geometrical and visual optics: a clinical introduction. New York: McGraw-Hill, 2002. ISBN 0071374159.
- Jenkins, Francis A. Fundamentals of optics. 4th ed. New York: McGraw-Hill, 1976. ISBN 0070323305.
- Falk, David S. Seeing the light: optics in nature, photography, color vision and holography. Chichester: John Wiley & Sons, 1986. ISBN 0471603856.
- Pedrotti, Leno S. Optics and vision. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1998. ISBN 0132422239.
- Millán García-Varela, M.S. Óptica geométrica: problemas. Barcelona: Edicions UPC, 1993. ISBN 8476533365.
- Hernández, Consuelo [et al.]. Un any de problemes d'òptica geomètrica. San Vicente del Raspeig: Universidad de Alicante, 2003. ISBN 8479087625.
- Yoder, P.R.; Vukobratovich, D. Field guide to binoculars and scopes. Bellingham: SPIE Press, cop. 2011. ISBN 0819486493.
- Tkaczyk, Tomasz S. Field guide to microscopy. Bellingham: SPIE, cop. 2010. ISBN 9780819472465.
- Grant, Barbara G. Field guide to radiometry. Bellingham: SPIE, 2011. ISBN 9780819488275.

Otros recursos:

- ESCOFET, J.; MILLÁN, M.S.; PÉREZ, E. Problemas de Óptica Geométrica, Terrassa: EUOOT, 2018
- ESCOFET, J.; MILLÁN, M.S.; PÉREZ, E.; COBO, F. Prácticas de Óptica Geométrica, Terrassa: EUOOT, 2018