

Plan 208 Dip. en Óptica y Optometría

Asignatura 15956 OPTICA I

Grupo 1

### Presentación

Fundamentos generales de Óptica. Óptica Geométrica

### Programa Básico

Tema 1. Naturaleza de la luz

Teorías sobre la naturaleza de la luz. Modelo corpuscular: Concepto de rayo luminoso. Modelo ondulatorio: Concepto de superficie de onda. Modelo cuántico: Dualidad corpúsculo onda. Modelo energético

Tema 2. Conceptos y leyes fundamentales de la Óptica Geométrica

Conceptos de rayo luminoso e índice de refracción. Origen del índice de refracción y dispersión cromática. Concepto de camino óptico. Principio de Fermat. Leyes de la Óptica Geométrica para medios homogéneos e isotrópos. Algunas aplicaciones del principio de Fermat. Teorema de Malus-Dupin

Tema 3. Teoría de la representación óptica

Concepto de sistema óptico centrado. Objeto e imagen. Espacio objeto y espacio imagen. Sistema óptico perfecto. Condición general de estigmatismo. Casos particulares

Tema 4. Reflexión y refracción en superficies planas

Haces paralelos incidiendo sobre una superficie plana: reflexión y refracción. Ángulo límite y reflexión total. Haces divergentes incidiendo sobre una superficie plana: reflexión y refracción. Propiedades de los espejos planos. Sistemas de espejos planos. Refracción a través de una lámina de caras plano-paralelas. Prismas. Cálculo de la desviación en un prisma. Desviación mínima. Prismas delgados. Dispersión en un prisma. Combinaciones de prismas

Tema 5. Reflexión y refracción en superficies esféricas en aproximación paraxial

Introducción. Superficies ópticas. Notación y criterio de signos. Aproximación paraxial. Reflexión y refracción en superficies esféricas: Ecuaciones. Puntos y planos focales. Distancia focal. Trazado de rayos. Aumentos

Tema 6. Lentes delgadas en aproximación paraxial

Concepto de lente delgada. Lentes delgadas convergentes y divergentes. Puntos focales. Distancia focal. Planos focales. Potencia. Relación de conjugación para una lente delgada sumergida en un medio de índices extremos iguales: Ecuación de Gauss. Ecuación de correspondencia de Newton. Trazado de rayos. Aumentos

Tema 7. Sistemas compuestos. Lentes gruesas

Elementos cardinales: focos y planos focales, puntos y planos principales, puntos y planos nodales. Ecuaciones paraxiales de correspondencia. Relación entre los distintos aumentos. Acoplamiento de sistemas. Aplicación: lente gruesa, acoplamientos de lentes y espejos

Tema 8. Limitación de rayos en sistemas ópticos reales

Diafragmas de apertura de un sistema óptico. Pupilas de entrada y salida. Diafragma de campo. Lucarnas de entrada y salida. Tamaño y limitación del campo

Tema 9. Aberraciones en sistemas ópticos centrados

Concepto de aberración óptica. Aberraciones monocromáticas: Aberración esférica. Coma. Astigmatismo. Curvatura

## Tema 10. Instrumentos ópticos

El ojo humano como sistema óptico. Corrección de ametropías. El ojo como sistema compuesto. La cámara fotográfica. Sistemas de visión cercana: la lupa, oculares y el microscopio. Sistemas de visión lejana: telescopios y anteojos

## Objetivos

Introducción de los conceptos básicos de la Óptica Geométrica.

## Programa de Teoría

### Tema 1. Naturaleza de la luz

Teorías sobre la naturaleza de la luz. Modelo corpuscular: Concepto de rayo luminoso. Modelo ondulatorio: Concepto de superficie de onda. Modelo cuántico: Dualidad corpúsculo onda. Modelo energético

### Tema 2. Conceptos y leyes fundamentales de la Óptica Geométrica

Conceptos de rayo luminoso e índice de refracción. Origen del índice de refracción y dispersión cromática. Concepto de camino óptico. Principio de Fermat. Leyes de la Óptica Geométrica para medios homogéneos e isotrópicos. Algunas aplicaciones del principio de Fermat. Teorema de Malus-Dupin

### Tema 3. Teoría de la representación óptica

Concepto de sistema óptico centrado. Objeto e imagen. Espacio objeto y espacio imagen. Sistema óptico perfecto. Condición general de estigmatismo. Casos particulares

### Tema 4. Reflexión y refracción en superficies planas

Haces paralelos incidiendo sobre una superficie plana: reflexión y refracción. Ángulo límite y reflexión total. Haces divergentes incidiendo sobre una superficie plana: reflexión y refracción. Propiedades de los espejos planos. Sistemas de espejos planos. Refracción a través de una lámina de caras plano-paralelas. Prismas. Cálculo de la desviación en un prisma. Desviación mínima. Prismas delgados. Dispersión en un prisma. Combinaciones de prismas

### Tema 5. Reflexión y refracción en superficies esféricas en aproximación paraxial

Introducción. Superficies ópticas. Notación y criterio de signos. Aproximación paraxial. Reflexión y refracción en superficies esféricas: Ecuaciones. Puntos y planos focales. Distancia focal. Trazado de rayos. Aumentos

### Tema 6. Lentes delgadas en aproximación paraxial

Concepto de lente delgada. Lentes delgadas convergentes y divergentes. Puntos focales. Distancia focal. Planos focales. Potencia. Relación de conjugación para una lente delgada sumergida en un medio de índices extremos iguales: Ecuación de Gauss. Ecuación de correspondencia de Newton. Trazado de rayos. Aumentos

### Tema 7. Sistemas compuestos. Lentes gruesas

Elementos cardinales: focos y planos focales, puntos y planos principales, puntos y planos nodales. Ecuaciones paraxiales de correspondencia. Relación entre los distintos aumentos. Acoplamiento de sistemas. Aplicación: lente gruesa, acoplamiento de lentes y espejos

### Tema 8. Limitación de rayos en sistemas ópticos reales

Diafragmas de apertura de un sistema óptico. Pupilas de entrada y salida. Diafragma de campo. Lucarnas de entrada y salida. Tamaño y limitación del campo

### Tema 9. Aberraciones en sistemas ópticos centrados

Concepto de aberración óptica. Aberraciones monocromáticas: Aberración esférica. Coma. Astigmatismo. Curvatura de campo. Distorsión. Aberraciones cromáticas. Dobletes acromáticos

---

## Tema 10. Instrumentos ópticos

El ojo humano como sistema óptico. Corrección de ametropías. El ojo como sistema compuesto. La cámara fotográfica. Sistemas de visión cercana: la lupa, oculares y el microscopio. Sistemas de visión lejana: telescopios y anteojos

---

### Programa Práctico

1. Prisma óptico: Medida del índice de refracción
  2. Determinación de distancias focales en lentes delgadas convergentes y espejos cóncavos
  3. Determinación de distancias focales en lentes delgadas divergentes y espejos convexos
  4. Determinación de la distancia focal de un sistema compuesto por lentes delgadas convergentes
  5. Determinación de los elementos cardinales de un sistema óptico compuesto
  6. Estudio de pupilas y lucarnas en sistemas ópticos centrados. Microscopio
  7. Estudio de aberraciones
- 

### Evaluación

La asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria, así como la presentación de una memoria. Las prácticas solo pueden realizarse dentro de los horarios que el Departamento establece.

La asignatura se calificará de la forma siguiente:

- 80% examen final (nota mínima 4)
  - 20% prácticas de laboratorio
- 

### Bibliografía

- J. Casas, Óptica, Universidad de Zaragoza, 1994
  - C. Hernández, B. Domenech, C. Vázquez y C. Illueca, Óptica Geométrica: Teoría y Cuestiones, Publicaciones de la Universidad de Alicante 1999
  - F.A. Jenkins and H.E. White, Fundamentals of Optics, 4<sup>o</sup> ed Newyork, McGraw Hill, 1976
  - F.L. Pedrotti and L.S. Pedrotti, Introduction to Optics, Prentice-Hall International, Inc. 1993
  - E. Hecht and A. Zajac, Óptica, versión en español de Daniel Malacara, Addison-Wesley, Iberoamericana, 1986
  - F.W. Sears. Óptica, Fundamentos de Física, versión en español de Albino Yusta Almarza, Aguilar, 1967
  - M.S. Millán, J. Escofet y E. Pérez, Óptica Geométrica, Ariel Ciencia 2004
  - M.S. Millán, J. Escofet y M. Lupón, Óptica Geométrica: Problemas, Publicaciones de la Universidad Politécnica de Cataluña 1993
-