



**ASIGNATURA: ÓPTICA GEOMÉTRICA**

**Curso: 2006/2007**

<b>CARÁCTER:</b> OPTATIVA	<b>TEMPORALIDAD:</b> CUATRIMESTRAL	<b>CRÉDITOS:</b> 4,5 (1,5+3)
<b>PROFESOR:</b> FRANCISCO SOLANO MACÍAS	<b>Despacho:</b> Nº 23	
<b>Web:</b> Aula Virtual de la UEX	<b>e-mail:</b> psolano@unex.es	

**NORMAS GENERALES:**

En todos los exámenes se exigirá que el alumno haya entregado la ficha del alumno al profesor y que asista debidamente documentado (D.N.I: o tarjeta de estudiante), no permitiéndose el acceso al examen en caso contrario.

Es conveniente llevar al examen máquinas de calcular, no estando permitido el intercambio de la misma con otros compañeros a lo largo del desarrollo del examen, ni la utilización de máquinas de calcular programables.

**Relativas a las prácticas de laboratorio:**

Las prácticas de laboratorio serán obligatorias para todos los alumnos.

Durante las sesiones de prácticas los alumnos no pueden ausentarse del Laboratorio sin causa justificada, y en todo caso, solicitarán permiso al profesor correspondiente.

En cada sesión de práctica los alumnos rotarán en las mesas de trabajo para realizar la práctica que les corresponda en esa sesión. Los alumnos pertenecientes a una misma mesa de trabajo llevarán folios en blanco, bolígrafo y calculadora, así como cualquier otro material que pueda servirles como información para realizar la práctica que les corresponda.

Los alumnos de cada mesa de trabajo serán responsables del material existente en ella, y cualquier desperfecto que se produzca deberá ser notificado al profesor de la sala.

Al terminar cada sesión de práctica debe desmontarse el material utilizado y colocarse ordenado en el lugar en el que estaban al inicio de la sesión. Así mismo, el profesor de Sala deberá firmar o sellar la hoja utilizada para la recogida de datos.

En aquellas prácticas en las que sea necesario conectar un aparato a la red eléctrica será necesario que el profesor de Sala revise el montaje previamente.

En los días previos a la realización de cada práctica el alumno deberá buscar la información que considere necesaria para la realización de la misma.

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN:**

La evaluación de los conocimientos adquiridos por el alumno se realizará mediante una prueba escrita al final del cuatrimestre. Esta prueba podrá ser de tipo test o con cuestiones a justificar y en ella se incluirán además de dos a cuatro ejercicios a resolver, referentes a los contenidos prácticos impartidos. El valor total de esta parte es del 60 % de la nota final. La segunda parte, estará relacionada con la realización de “trabajos auxiliares de investigación” sobre los contenidos del programa oficial de la asignatura. Estos trabajos deberán poseer las características propias de un trabajo científico y podrán realizarse individualmente o en pequeño grupo. Los mencionados trabajos deberán presentarse en formato impreso y de CD-ROM y exponerse ante la clase. El valor total de esta parte es del 40 % de la nota final



### **Relativos a las prácticas de laboratorio:**

Una vez finalizadas las sesiones de prácticas y antes de la fecha que se comuniquen los alumnos entregarán una MEMORIA DE PRÁCTICAS, (una por cada mesa de trabajo). Esta memoria deberá contener al menos los siguientes apartados:

- a) Portada, en la que figurará claramente el nombre y los apellidos de los miembros que componen la mesa de trabajo y el grupo al que pertenecen.
- b) Índice paginado con los contenidos que se incluyen en la memoria.
- c) De cada práctica: título, objetivo que se persigue, fundamento teórico, materiales utilizados, método experimental seguido, resultados obtenidos, conclusiones sacadas y bibliografía empleada.
- d) En cada Memoria figurará un “Anexo Toma de Datos” en el que se incluirán las hojas firmadas o selladas, utilizadas en el Laboratorio para la toma de datos.

Las prácticas de laboratorio serán calificadas como “APTO” o “NO APTO”, siendo condición imprescindible para aprobar la asignatura el tener un “apto” en ellas.

### **OJETIVOS GENERALES:**

- Interpretar la concepción actual sobre la naturaleza de la luz en su doble aspecto ondulatorio y corpuscular.
- Conocer los aspectos más relevantes, desde el punto de vista de su descripción geométrica, del paso de la luz a través de sistemas ópticos.
- Interpretar, mediante las leyes de la Óptica Geométrica, el funcionamiento de los instrumentos ópticos y la propagación de la luz en las fibras ópticas.

### **METODOLOGÍA:**

El aprendizaje se realizará a partir de una metodología constructivista, de manera que sea el propio alumno quien vaya adquiriendo los conocimientos a partir de sus conocimientos previos, de manera que se produzca la comprensión duradera de los fenómenos físicos, evitando favorecer el aprendizaje memorístico y procurando lograr un aprendizaje significativo. Para ello partiremos del análisis de los diferentes contenidos de la materia, y a partir de él desarrollaremos los niveles de profundización deseados.

Núcleo prioritario de esta metodología lo constituirá la inclusión de las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación en el aula.

### **PROGRAMA TEÓRICO:**

#### **UNIDAD TEMÁTICA I: NATURALEZA DE LA LUZ**

##### **TEMA I: DIFERENTES MODELOS PARA EXPLICAR LA NATURALEZA DE LA LUZ.**

- 1.1. Introducción.
- 1.2. Leyes básicas de la teoría electromagnética.
- 1.3. Ondas electromagnéticas.
- 1.4. Fotones.

- 1.5. Radiación.
- 1.6. El espectro electromagnético.

## **UNIDAD TEMÁTICA II: PROPAGACIÓN DE LA LUZ**

### TEMA II: PRINCIPIOS Y LEYES FUNDAMENTALES DE LA ÓPTICA GEOMÉTRICA.

- 2.1. Introducción.
- 2.2. Propagación rectilínea de la luz.
- 2.3. Reflexión y refracción: Leyes. Expresiones correspondientes.
- 2.4. Reflexión total.
- 2.5. Medios estratificados.
- 2.6. Camino óptico. Principio de Fermat. Aplicaciones.

### TEMA III: ECUACIONES FUNDAMENTALES DE LA ÓPTICA GEOMÉTRICA.

- 3.1. Ecuación fundamental del camino óptico.
- 3.2. Ecuación diferencial del rayo óptico. Curvatura del mismo.
- 3.3. Aplicaciones a algunos casos particulares: Medio homogéneo, medio estratificado y medio con simetría esférica.

## **UNIDAD TEMÁTICA III: SISTEMAS ÓPTICOS CENTRADOS.**

### TEMA IV: SISTEMAS ÓPTICOS CENTRADOS I.

- 4.1. Introducción.
- 4.2. Concepto de sistemas óptico.
- 4.3. Ecuaciones de transformación.
- 4.4. Planos focales y focos. Fórmulas de Newton.
- 4.5. Aumento lateral. Planos y puntos principales.
- 4.6. Fórmulas de conjugación referidas a los puntos principales.
- 4.7. Aumento angular. Puntos nodales.
- 4.8. Construcción de imágenes.

### TEMA V: SISTEMAS ÓPTICOS CENTRADOS II.

- 5.1. Introducción.
- 5.2. Combinación de dos sistemas centrados.
- 5.3. Lentes gruesas.
- 5.4. Cálculo de la potencia de dos sistemas centrados. Aplicación a las lentes.
- 5.5. Sistemas afocales.

## **UNIDAD TEMÁTICA IV: SISTEMAS CENTRADOS REALES.**

### TEMA VI: LIMITACIÓN DE RAYOS.

- 6.1. Introducción.
- 6.2. Diafragma de abertura. Pupilas.
- 6.3. Determinación del diafragma de abertura.
- 6.4. Diafragma de campo. Lucarnas.
- 6.5. Determinación del diafragma de campo.
- 6.6. Apertura relativa y número f.

### TEMA VII: ABERRACIONES.

- 7.1. Introducción.
- 7.2. Aberraciones monocromáticas o de Seidel.
  - 7.2.1. Aberración esférica.
  - 7.2.2. Coma.
  - 7.2.3. Astigmatismo.
  - 7.2.4. Curvatura de la imagen o de campo.
  - 7.2.5. Distorsión.
- 7.3. Aberraciones cromáticas.
- 7.4. Métodos para corregir las aberraciones.



## **UNIDAD TEMÁTICA V: APLICACIONES.**

### TEMA VIII: INSTRUMENTOS ÓPTICOS.

- 8.1. Generalidades sobre los instrumentos ópticos. Clasificación.
- 8.2. El ojo como sistema óptico. Visión binocular.
- 8.3. Nociones básicas de fotometría.
- 8.4. Calidad de un instrumento. Aumento, campo, poder separador y luminosidad.
- 8.5. Cámaras y proyectores.
- 8.6. Sistemas telescópicos.

### TEMA IX: FIBRAS ÓPTICAS.

- 9.1. Introducción.
- 9.2. Cable de fibra óptica.
- 9.3. Guiado de luz en fibra óptica. Parámetros físicos de la fibra óptica.
- 9.4. Ventajas e inconvenientes.
- 9.5. Desarrollo histórico.
- 9.6. Tipos de fibras: Atendiendo al índice de refracción y atendiendo al número de trayectorias por las que puede propagarse la energía.
- 9.7. Características de transmisión. Dispersión nodal. Dispersión cromática. Atenuación.
- 9.8. Alcance máximo y capacidad de transmisión. Aplicaciones

## **PROGRAMA DE PRÁCTICAS:**

El programa de prácticas que proponemos para este curso es el siguiente:

- PRÁCTICA Nº 1: Reflexión total y ángulo límite.
- PRÁCTICA Nº 2: Propagación de la luz.
- PRÁCTICA Nº 3: Medidas focales.
- PRÁCTICA Nº 4: Sistemas de lentes. Determinación de los elementos cardinales de un sistema óptico.
- PRÁCTICA Nº 5: Limitación de rayos: Apertura y campo.
- PRÁCTICA Nº 6: Aberración esférica y cromática.
- PRÁCTICA Nº 7: Instrumentos ópticos.
- PRÁCTICA Nº 8: Transmisión de la luz sobre una fibra óptica.
- PRÁCTICA Nº 9: Apertura numérica de una fibra óptica.
- PRÁCTICA Nº 10: Experiencias simuladas en ordenador.

## **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:**

- Casas, J. "Óptica". Librería Pons. (1994).
- Felipe, A. y Albarrán, C. "Manual de óptica geométrica". Universidad de Valencia. (1998).
- Hecht, E. "Óptica". Adisson Wesley Iberoamericana. (2000).
- Solano Macías, F. y Gil Llinás, J.; "Óptica geométrica: sistemas ópticos centrados". Ed.: Los autores. (1996).

Mérida, junio 2006