

PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Física Experimental IV	AÑO: 2012
CARÁCTER: Obligatoria	
CARRERA/s: Licenciatura en Física	
RÉGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Tercer año – segundo cuatrimestre	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Como parte de la formación de grado en física es necesario comprender los fenómenos ópticos más comunes. Los conceptos involucrados son fundamentales para el entendimiento de la óptica y de la física moderna misma. Los alumnos que cursan esta materia ya poseen conocimientos teóricos básicos de óptica, electricidad, magnetismo y algunas ideas básicas de la física moderna de inicios del siglo XX dados en las Físicas Generales.

La comprensión integral de los conceptos involucrados en la materia Física General IV se logrará incluyendo la observación experimental, fundamentalmente con algunos experimentos que cambiaron el rumbo de la física a comienzos de 1900.

En la formación de los físicos, es importante además de un manejo teórico de los conceptos contar con aptitudes para la planificación y ejecución de experimentos, mediciones, tratamiento de los datos e interpretación de los mismos.

Se plantea como objetivos que los alumnos sean capaces de:

- Dar una interpretación física a los resultados de experimentos que involucren fenómenos ópticos y ondulatorios, fundamentándolos en un marco teórico basado en los modelos físicos a su alcance.
- Realizar mediciones de índices de refracción, polarización, longitudes de onda, irradiancia, fotometría.
- Plantear y desarrollar experimentos que involucren sistemas ópticos.
- Diseñar experimentos que permitan caracterizar sistemas físicos a través de sus propiedades ópticas.
- Desarrollar destrezas en el manejo de los instrumentos de medición.
- Redactar informes de laboratorio.

CONTENIDO

- 1) **Óptica Geométrica. Refracción y reflexión** Prismas. Láminas plano paralelas. Prismas dispersores. Prismas reflectores. Superficies esféricas. **Sistemas ópticos** Lentes delgadas Óptica paraxial. Focos y distancias focales. Formación de imágenes. Magnificación. Diafragmas. **Instrumentos ópticos**. Lupa. Anteojos. Microscopio. Proyector.
- 2) **Fotometría, Polarización y Elipsometría**. Ley inversa cuadrado (fotometría) Polarización lineal, circular y elíptica. Ley de Malus (luz visible). Dicroísmo. Polarizador grilla de alambre (microondas). Polaroides. Polarización por dispersión y por reflexión (ángulo de Brewster). Polarización por reflexión total interna (polarización lineal y elíptica). Retardadores. Polarizadores circulares. Efecto Zeno
- 3) **Interferencia**. Interferencia de emisores monocromáticos. Interferencia por división del frente de onda. Experimento de Young. Franjas de interferencia. Interferómetro de Michelson.
- 4) **Difracción**. Principio de Huygens-Fresnel. Difracción de Fraunhofer. Difracción por una rendija. Doble rendija. Red de difracción. Abertura circular. Resolución de sistemas de imágenes. Poder de resolución.
- 5) **Naturaleza corpuscular de la radiación**. Radiación de Cuerpo Negro. Efecto fotoeléctrico. Modelo atómico de Bohr. Espectros atómicos.

Listado de Prácticos

Refracción y Reflexión de la luz, Óptica Geométrica, Sistemas ópticos, Instrumentos ópticos.

Práctico 1.

- a. Determinación del índice de refracción de materiales dieléctricos transparentes aplicando la ley de Snell.
- b. Determinación el índice de refracción de materiales dieléctricos transparentes mediante el ángulo de desviación mínima de un prisma.
- c. Determinación el índice de refracción de materiales dieléctricos transparentes mediante del ángulo de Brewster.
- d. Determinación el índice de refracción de materiales dieléctricos transparentes mediante el ángulo de reflexión total interna.

- e. Determinación de coeficiente de difusión de solutos en líquidos mediante la refracción del haz de un laser

Práctico 2.

- a. Formación de imágenes mediante lentes delgadas, medición de distancias focales, magnificación. Uso de una lente como lupa.
- b. Construcción de un proyector, construcción de un microscopio.

Práctico 3.

- a. Modelado, mediante el uso de lentes delgadas y pantalla, del funcionamiento del ojo humano. Identificación de los defectos de visión más comunes (miopía, hipermetropía) y determinación de las lentes correctoras.

Fotometría, Polarización y Elipsometría.

Práctico 4.

- a. Calibración y uso de una fotorresistencia como dispositivo de medición de intensidades de luz. Fotómetro de Bunsen. Verificación de la ley de inversa al cuadrado, correspondiente a una fuente puntual de luz.
- b. Verificación de la ley de Malus con luz visible
- c. Verificación de la ley de Malus con microondas.

Práctico 5.

- a. Determinación de la dirección de polarización de la luz luego de una reflexión (ángulo de Brewster)
- b. Polarización de la luz mediante reflexión total interna, polarización lineal y elíptica.
- c. Estudio experimental del Efecto Zeno.

Interferencia.

Práctico 6.

- a. Interferencia por doble rendija (luz visible)- Experimento de Young.

- b. Interferencia por doble rendija (microondas).
- c. Determinación de la curvatura del frente de onda de un láser (práctico especial).

Práctico 7.

- a. Interferómetro de Michelson, determinación de la longitud de onda de un láser.
- b. Interferómetro de Michelson, determinación del índice de refracción del aire (nitrógeno gaseoso) en función de la presión, determinación de la polarizabilidad del aire (nitrógeno gaseoso)

Difracción

Práctico 8.

- a. Difracción por una rendija, un orificio circular (Disco de Ayri), un borde.
- b. Difracción e interferencia por una doble rendija. Patrón de intensidad producido mediante una red de difracción.
- c. Determinación óptica del espaciado de la malla de un tamiz y de los surcos de un CD y DVD. Determinación óptica del diámetro de un cabello y verificación del principio de Babinet.

Naturaleza corpuscular de la radiación.

Práctico 9.

- a. Determinación de la constante de Stefan-Boltzmann.
- b. Medición de espectros atómicos de diferentes gases utilizando tubos de Plucker.

Práctico 10.

- a. Estudio del efecto fotoeléctrico, determinación de la función trabajo de metales.

BIBLIOGRAFÍA

- “Handbook of Optics”. Volume I: Geometrical and Physical Optics, Polarized Light, Components and Instruments. Third Edition. Mc Graw Hill (2010)
- “Handbook of Optics”. Volume III: Vision and Vision Optics. Third Edition. Mc

Graw Hill (2010)

- “Modern Optics”. Robert D. Guenther. John Wiley & Sons (1990).
- “Optics”. Ajoy Ghatak. . Mc Graw Hill (2010).
- “Optics” E. Hetch. Adison Wesley (2002)
- “Physics Laboratory Manual”. David H. Loyd. Third Edition. Thomson Brooks/Cole (2008).
- Manuales Pasco
- Diversos artículos de Am. J. Phys.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Las clases consistirán en prácticos de laboratorio, teóricos y/o teórico-prácticos.

Las clases de laboratorio, en general, consistirán en implementar una solución para medir una determinada magnitud o estudiar el comportamiento de un fenómeno en función de las variables que lo determinan.

Dentro algunas de las clases prácticas de laboratorio o teórico prácticas podrán desarrollarse algunas prácticas demostrativas donde se enfrentará a los alumnos con una serie de situaciones experimentales para analizar.

Los alumnos deberán llevar un cuaderno de laboratorio en el cual quedan asentados todo el desarrollo experimental llevado a cabo (diseño del experimento, implementación y toma de datos) y se requerirá la elaboración de un informe detallado con un adecuado tratamiento estadístico de los datos.

Las clases teóricas están reservadas para repasar y/o profundizar los temas vistos en Física General IV y presentar algunos temas nuevos.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Los alumnos serán evaluados mediante dos exámenes de laboratorio en forma individual, uno parcial (hasta el practico 5 inclusive), y uno de carácter integrador al final del curso.

CONDICIONES PARA OBTENER LA PROMOCIÓN

La materia será aprobada mediante promoción al final del cuatrimestre. Quedar libre significa el recursado de la materia.

Son condiciones para aprobar la materia:

- 1- Aprobar la totalidad de los informes correspondientes a los prácticos.
- 2- Asistencia al 80% a las clases prácticas de laboratorio.
- 3- Aprobar los dos exámenes (parcial e integrador) con un promedio igual o mayor a seis.