

EX-2024-00149385- -UNC-ME#FAMAF

<b>PROGRAMA DE ASIGNATURA</b>	
<b>ASIGNATURA:</b> Física Experimental V	<b>AÑO:</b> 2024
<b>CARACTER:</b> Obligatoria	<b>UBICACIÓN EN LA CARRERA:</b> 4° año 1° cuatrimestre
<b>CARRERA:</b> Licenciatura en Física	
<b>REGIMEN:</b> Cuatrimestral	<b>CARGA HORARIA:</b> 120 horas

<b>FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS</b>
-----------------------------------

Este curso de laboratorios avanzados está destinado a que los/as estudiantes tengan la oportunidad de conocer conceptos de la Física Moderna a través de experimentos que recorren varios campos de la Física.

Desde la radiación electromagnética, pasando por la emisión de electrones, la superconductividad, el magnetismo, se espera que los/as estudiantes se introduzcan en técnicas que son usadas para la investigación científica, y a su vez aprendan nuevos conceptos de física.

Los/as estudiantes tendrán la oportunidad de realizar experimentos que fueron pioneros en el inicio de la Física Moderna, haciendo mediciones cuidadosas con equipos de laboratorio sofisticados, y debiendo profundizar en los modelos y teorías que describen esos fenómenos físicos.

Asimismo, a través del curso se tratarán los aspectos históricos que llevaron al desarrollo de los conceptos físicos tratados en la materia, y se dará a los/as estudiantes la oportunidad de desarrollar sus aptitudes para la planificación y ejecución de mediciones y experimentos, incluyendo el tratamiento de los datos y la interpretación de los mismos.

Se plantean como objetivos que los/as estudiantes:

- Realicen algunos experimentos clásicos de la Física Moderna, fundamentándolos en un marco teórico basado en los modelos físicos correspondientes.
- Realicen experimentos que pongan de relieve aspectos de la cuantificación de la energía y la cantidad de movimiento angular de los electrones en el átomo, profundizando sobre los conceptos involucrados.
- Realicen experimentos básicos de reflexión, difracción, absorción, y transmisión de rayos X, indagando sobre aspectos fundamentales de la interacción de la radiación con la materia.
- Realicen experimentos que indaguen sobre aspectos de la conducción eléctrica en metales, y profundicen sobre los modelos involucrados.
- Desarrollen destrezas en el manejo de los instrumentos de medición.
- Interactuar con grupos de investigación y realizar experiencias que implique la utilización de equipamiento de investigación.
- Aprendan a redactar informes de laboratorio con la estructura de trabajos científicos.

<b>CONTENIDO</b>
------------------

**Experimento 1: Rayos X**

a.- Difracción de Bragg en cristales de NaCl o LiF.

Se trata de investigar la difracción de rayos X por un monocristal usando la emisión de un tubo de rayos X con anticátodo de molibdeno, determinando las longitudes de onda de las líneas K y K del molibdeno, y confirmando la ley de reflexión de Bragg.

b.- Cámara de Ionización.

Se trata de detectar radiación de rayos-X usando una cámara de ionización llena de aire y midiendo la corriente de ionización.

Investigar la corriente de saturación, y su relación con la corriente de emisión y con el voltaje del tubo de rayos-X

c.- Efecto Compton.

Se trata de encontrar el corrimiento Compton de la longitud de onda de los rayos-X dispersados por un cuerpo de aluminio, aprovechando la dependencia de la absorción con la longitud de onda de dichos rayos por parte de una lámina de cobre que se interpone en el haz antes y después de

EX-2024-00149385- -UNC-ME#FAMAF

la dispersión por el cuerpo de aluminio.

d.- Borde de absorción.

Comparando el espectro no filtrado de un tubo de rayos-X con el espectro filtrado por una lámina de zirconio, se registra la desaparición de una de las líneas características del tubo de rayos-X, que indica la presencia de un borde de absorción del zirconio.

e.- Ley de Duane Hunt.

En este experimento se trata de determinar la longitud de onda límite para la radiación continua de fondo (bremsstrahlung) en función del voltaje del tubo de rayos-X, y a través de ella, de determinar la constante de Planck.

f.- Ley de Moseley.

Midiendo los bordes de absorción en los espectros de transmisión de Zr, MO, Ag e In, se verifica la ley de Moseley y se determina la constante de Rydberg.

g.- Atenuación de Rayos X (1).

Se investiga la transmitancia y la absorción de rayos-X como una función del número atómico, fuera de la región de borde de absorción.

h.- Atenuación de Rayos X (2).

Se investiga la atenuación de rayos-X como función del espesor y del tipo de material absorbente.

Se verifica la ley de Lambert.

i.- Atenuación de Rayos X (3).

Se mide la transmitancia de rayos-X para una lámina de cobre y una de zirconio para determinar la dependencia de la misma con la longitud de onda.

### **Experimento 2: Franck y Hertz**

Registrar la corriente de placa en función de la tensión de aceleración del haz de electrones para ambas lámparas (Ne, Hg), e interpretar la forma de las gráficas en términos de los niveles discretos de energía de los electrones en los átomos.

Para el caso del mercurio hacer los análisis pertinentes variando la presión de vapor a través de la temperatura.

### **Experimento 3: Haz Filiforme**

Se busca determinar la Determinación de la carga específica del electrón.

- Estudio de la desviación de los electrones dentro de un campo magnético en una órbita circular.

- Determinación del campo magnético B en función del potencial de aceleración U de los electrones a un radio constante r.

### **Experimento 4: Velocidad de la Luz**

En este Experimento se busca determinar la velocidad de la luz por métodos de modulación electrónica y determinar algunos índices de refracción utilizando la misma técnica.

### **Experimento 5: Caos**

En este experimento, se analiza como sistemas muy simples pueden exhibir un comportamiento complejo bajo ciertas condiciones. Se observa cómo un cambio arbitrariamente pequeño en la entrada puede cambiar drásticamente la conducta a largo plazo de un sistema dinámico.

### **Experimento 6: Superconductividad**

Determinación de la temperatura crítica de la transición superconductor enfriando un material superconductor hasta la temperatura de nitrógeno líquido, y registrando la resistividad en función de la temperatura.

### **Experimento 7: Millikan**

Determinación del valor de la carga elemental a través del movimiento de pequeñas gotas de aceite en un campo eléctrico.

EX-2024-00149385- -UNC-ME#FAMAF

**Experimento 8: Efecto hall**

Detección del efecto Hall en plata y en tungsteno. Comprobación de la existencia de portadores positivos y negativos de carga.

**Experimento 9: Efecto Zeeman**

Observación del desdoblamiento en triplete de la línea roja del cadmio por efecto del campo magnético.

Determinación y análisis de los estados de polarización de las componentes del triplete con campo magnético longitudinal y transversal.

Determinación de la relación carga masa del electrón.

**Experimento 10: Microondas**

Se pretende realizar el estudio de fenómenos ópticos utilizando ondas de frecuencia de microondas. Estos experimentos abarcan desde investigaciones cuantitativas de reflexión y refracción hasta modelos de microondas de los Interferómetros de Michelson y Fabry- Perot

**Experimento 11: Radiación Térmica**

En este practico se busca Introducir experimentalmente el concepto de radiación térmica, comprobar la Ley de Stefan-Boltzmann para altas temperaturas y verificar la ley del cuadrado inverso para la radiación térmica.

**Prácticos Especiales**

Se realizan experiencias provistas por los docentes a desarrollarse utilizando equipamiento de investigación en el contexto de un grupo experimental de la facultad. Se pretende dar una primera aproximación al trabajo de investigación experimental, familiarizándose con equipamiento sofisticado e interactuando con los equipos de investigación experimental.

**BIBLIOGRAFÍA****BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- 1.- Solid State Physics. Neil W. Ashcroft and N. David Mermim. CBS Publishing Asia Ltd (1987).
- 2.- Introduction to Solid State Physics. Charles Kittel. Eight Edition. John Wiley& Sons, Inc.
- 3.- Atoms, Molecules and Photons. An itroduction to atomic, molecular, and quantum physics. Wolfgang Demtröder. Springer-Verlag Berlin Helidelberg (2006).
- 4.- Modern Physics. An introductory Text. Jeremy I. Pfeffer and Shlomo Nir. Imperial College Press, London (2000).
- 5.- Physics Laboratory Manual. David H. Loyd. Third Edition. Thomson Brooks/Cole (2008).
- 6.- Experiments in Modern Physics. A.C. Melissinos and J. Napolitan. Academic Press (2003).
- 7.- Manuales Pasco
- 8.- Manuales Leybold 9.- Manual de LabView

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

- Hanne G.F. Am J. Phys 56(8) 1988
- Rapior G., Sengstock K. and Baev V. American Journal of Physics 74, 423 (2006).
- Thomson J.J., Philos. Mag. 44, 293 (1897)
- Davis E. A. Philosophical Magazine Letters, 87:5, 293-301 (2007).
- Fleming et Al Phys Rev, D V53 (11), (1996)
- Rollins R. W. and Hunt E. R., Phys Rev. Letters V49 (1982)

**EVALUACIÓN****FORMAS DE EVALUACIÓN****METODOLOGÍA DE TRABAJO**

Las clases de laboratorio consistirán en implementar cada uno de los experimentos propuestos y

EX-2024-00149385- -UNC-ME#FAMAF

llevarlos a cabo cumpliendo todas las exigencias. Los/as estudiantes trabajarán en grupos de dos (excepcionalmente, solo en caso de necesidad, tres estudiantes por mesa). La conformación de los grupos variará todos los prácticos para generar diferentes interacciones a la hora de trabajar en equipo. Esta rotación será generada por los/as docentes y puesta a disposición en el aula virtual al igual que la secuencia de prácticos a desarrollar.

Cada grupo deberá realizar 9 experimentos propuestos (que serán determinados el primer día de clases), más un práctico denominado "práctico especial" que desarrollarán en el ámbito de un laboratorio de investigación experimental de la Facultad. Deberán presentar el correspondiente informe de cada uno, redactado en forma de comunicación científica, con un adecuado tratamiento estadístico de los datos, siguiendo las pautas indicadas por los docentes.

### EVALUACIÓN

Los/as estudiantes serán evaluados/as a través de los informes de laboratorio, que serán grupales y deberán ser entregados para su corrección al ingresar al practico siguiente.

Los informes serán evaluados con nota (escala numérica 1 a 10) y solo se admitirá una instancia de corrección.

Al finalizar el cursado habrá un coloquio de promoción.

### PROMOCIÓN

1. Cumplir un mínimo de 80% de asistencia a clases teóricas, prácticas, o de laboratorio.
2. Aprobar todos los Trabajos Prácticos o de Laboratorio con una nota no menor a 6 (seis).
3. Aprobar un coloquio.