DOCTORADO EN CIENCIA Y TECNOLOGIA

Evaluado y acreditado por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU).
Resolución Nº 1178/11. Calificación "B".

TEMAS AVANZADOS EN FÍSICA EXPERIMENTAL

Docentes a cargo: Guillermo Jorge - Claudio Chiliotte - Jorge Alliende González

Fechas de dictado: Desde el 30/3/2018 hasta el 6/7/2018, una clase semanal de 4 hs .

Período lectivo: 1/2018.

Cantidad de horas totales: 60 hs

Puntaje:

El curso otorgará **4 puntos** para los estudiantes admitidos del Doctorado en Ciencia y Tecnología.

Destinatarios y requisitos

El curso está dirigido a estudiantes del Doctorado en Ciencia y Tecnología de la UNGS, a estudiantes de doctorados afines de otras universidades y a interesados en general que cuenten con título de grado. Se requieren conocimientos básicos de tratamiento de errores experimentales, mecánica, ondas, electricidad y magnetismo, termodinámica y física moderna (elementos de cuántica).

Introducción

La física es una ciencia experimental, y como tal, su base empírica es un elemento fundamental en su enseñanza y aprendizaje, y en todas las fases de la actividad científica que involucra. El conocimiento obtenido a través del experimento, la formulación de hipótesis, su comprobación y contrastación, los métodos de análisis y construcción de modelos fenomenológicos elaborados, y el conocimiento de técnicas avanzadas de medición, son elementos sustanciales en la formación de posgrado para cualquier ciencia empírica. Esta materia tiene como principal objetivo el de complementar la formación de posgrado en ciencias, utilizando temas y técnicas experimentales avanzadas en física, como una profundización hacia las prácticas de experimentación científica, que son temas que en general se abordan de manera muy básica en el tramo inicial de las carreras en ciencia y tecnología.

Objetivos

Extender y profundizar en los estudiantes el conocimiento relativo a las prácticas propias de la experimentación científica, generando condiciones para la utilización de nuevos procedimientos y el desarrollo de habilidades correspondientes a los temas desarrollados.

Promover en los estudiantes la disposición para la indagación, el cuestionamiento, la reflexión y la validación de hipótesis en torno a fenómenos y la puesta a prueba de sus conceptos o ideas previas.

Presentar bases y fundamentos de algunas técnicas experimentales específicas y de modelos fenomenológicos de comportamiento en materia condensada.

Reforzar su destreza en la realización de experimentos avanzados, formulación de hipótesis, conceptualización de modelos fenomenológicos, análisis de datos, presentación de resultados, y todos los otros procesos cognitivos que involucra un experimento científico.

Fortalecer el desarrollo de la capacidad de organizar su trabajo, controlar la efectividad de su gestión y evaluar la propia ejecución.

Contenidos

Unidad 1:

Experimentación. Planificación y diseño de experimentos. Modelos. Control de experimentos. Adquisición de datos. Teoremas de muestreo. Sensores.

Unidad 2:

Técnicas experimentales. Termometría. Resistividad a dos y cuatro terminales. Resistividad AC. Detección sincrónica. Métodos de Van Der Paw. Campo magnético: Producción y medición. Técnicas inductivas de medición. Magnetización y susceptibilidad.

Unidad 3:

Bases teóricas elementales de sistemas sólidos. Teoría de drude: resistividad DC y AC, efecto Hall, efecto Peltier. Materiales magnéticos, ferromagnetismo, ferrimagnetismo, paramagnetismo y diamagnetismo. Materiales superconductores: generalidades, superconductores de tipo I y II, comportamientos eléctrico y magnético.

Unidad 4 (Los alumnos elegirán al menos cuatro de los siguientes experimentos propuestos):

Variación de la resistencia de un metal y un semiconductor con la temperatura.

Resistividad AC y skin depth en metales. Uso del detector sincrónico.

Efecto Hall. Estudio de la resistencia Hall en función del campo magnético aplicado.

Efecto Peltier. Estudio en una celda comercial de enfriamiento.

Ciclos de histéresis en materiales ferromagnéticos. Temperatura de Curie.

Superconductores de alta temperatura: Determinación de la Tc y comportamiento eléctrico y magnético.

Unidad 5:

Proyecto especial a elección de los estudiantes.

Bibliografía

- J. Maza, J. Mosqueira, J.A. Veira. **Física del estado sólido**. Universidade de Santiago de Compostela Publicacións. Santiago de Compostela, 2008.
- J. Maza, J. Mosqueira, J.A. Veira. **Física del estado sólido (ejercicios resueltos)**. Universidade de Santiago de Compostela Publicacións. Santiago de Compostela, 2008.
- R. Feynman, R. Leighton, M. Sands. **Feynman, Física.** Vol III. Addison-Wesley Iberoamericana. Wilmington, 1987.
- S. Blundell. **Magnetism in Condensed Matter.** Oxford University Press. New York, 2001.
- C. Kittel, J. Aguilar Peris, J. Rubia Pacheco. **Introducción a la física del estado sólido**. 3ra. ed. - Barcelona: Reverté, 1997.
- D. C. Baird. **Experimentación : una introducción a la teoría de las mediciones y al diseño de experimentos**. 2da edición - México, D. F.: Prentice Hall Hispanoamericana, 1991.
- R. Pallás Areny. **Sensores y acondicionadores de señal.** Marcombo, Barcelona, 2003.
- G. White. **Experimental techniques in low-temperature physics.** New York, NY; Oxford University Press, 1987.

Modalidad de evaluación

- *Régimen de aprobación*

Habrá tres instancias de evaluación. Una instancia será la evaluación continua del trabajo a través de la bitácora de laboratorio individual. Otra instancia será la entrega, corrección y aprobación de informes (al menos cuatro informes completos). Estas dos instancias conformarán la nota de cursada.

La evaluación final será mediante una presentación oral grupal de un experimento realizado (grupos de dos) en la cual se evaluará cada participación individualmente mediante preguntas teórico-prácticas del contenido de la materia, para determinar el grado de asimilación y elaboración conceptual del alumno.

- *Asistencia mínima requerida*

Para recibir un certificado de asistencia, se requiere asistir al menos al 75% de las horas de clase.

(Docente a cargo) (Docente) (Autoridad DCyT)