



Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
Ministerio de Educación
Unidad de Coordinación del Sistema de Formación Docente



Instituto Superior del Profesorado
"Dr. Joaquín V. González"

"1983 - 2023. 40 años de Democracia"

Nivel: Superior

Carrera: Profesorado de Educación Superior en Física

Eje: Campo Formación Específica

Instancia curricular: Física Experimental

Cursada: anual

Carga horaria: 6 (seis) horas cátedra semanales

Profesor/a: Dra. Virginia V. Fernández

Año: 2023

Fundamentación

El curso Física Experimental se ubica en el campo de formación específica del profesorado de Física, y tiene como finalidad que los y las estudiantes ejecuten un trabajo experimental en forma exitosa, por medio del desarrollo de proyectos que inste a la independencia, rigurosidad, el autoaprendizaje y el trabajo colaborativo en algunas de las líneas de investigación experimental que se han desarrollado durante la carrera.

Los y las estudiantes deben ser capaces de usar la diversidad del instrumental de laboratorio de forma independiente y/o comprender cómo se trabaja con equipamiento de laboratorios de investigación en física. A menudo esto implicará comprender las instrucciones del manual de instrucción de un equipo, los protocolos al interior del laboratorio y adquirir conocimientos más avanzados en instrumentación.

Dentro de las actividades desarrolladas en cada proyecto, las y los estudiantes deben proponer y preparar su propia muestra experimental y la fundamentación física correspondiente. En este contexto, el rol del o la docente es proveer de las fuentes de información (no la información misma), supervisando y evaluando las acciones de los y las estudiantes.

Se busca que, además, sean capaces de aprender a diseñar y ejecutar experimentos en laboratorios de investigación en física de colegios secundarios. Se espera también que los resultados y reflexiones puedan ser comunicados en forma oral y por escrito a partir de la elaboración de una informe, por cada proyecto, que dé cuenta del trabajo realizado

Por otra parte, se espera que los y las estudiantes trabajen en forma coordinada y con participación activa en cada uno de los proyectos elaborados; estimulando así, la discusión científica entre pares y la crítica constructiva que contribuya al crecimiento de cada uno de los y las integrantes.

Al inicio de cada Proyecto, la profesora a cargo de la materia presentará los contenidos con los cuales se abordarán los proyectos además de entregarles el protocolo a seguir en cada uno e indicarles todo el material necesario para apoyar las actividades experimentales específicas, las que dependerán del proyecto en que se implementen los trabajos experimentales.

La materia además cuenta con dos capítulos teóricos que incluye temas de electrodinámica clásica y laser.

Por último, las y los alumnos, en ningún momento, deben perder de vista la orientación que tiene la materia, esto es, hacia la formación de profesionales en la enseñanza de la Física, por lo que, respetando la formalización de los contenidos propuestos, se priorizarán los aspectos epistemológicos, históricos y de aplicación tecnológica que ellos brindan.

Objetivos / Propósitos

Que el futuro profesor:

- Sea capaz de usar el instrumental de laboratorio en forma independiente.
- Comprenda cómo se trabaja con equipos de laboratorio de física en el colegio secundario.
- Sea capaz de proponer y preparar su propia muestra experimental.
- Desarrolle criterios para encuadrar la fundamentación física correspondiente al trabajo experimental en cada proyecto.
- Participe de forma activa en cada uno de los proyectos elaborados.
- Adquiera síntesis respecto a la física experimental.
- Aprenda a presentar un proyecto experimental.

Contenidos / Unidades temáticas

Proyecto 1: Instrumental de la laboratorio utilizado en: Mecánica clásica; óptica geométrica y física. Electromagnetismo; Termodinámica y ondas

Proyecto 2: Motor de Stirling: Proceso Mecánico Vs proceso termodinámico.

Proyecto 3: Electromagnetismo: Ciclo de histéresis.

Temas Teóricos de Electrodinámica clásica: Ondas EM. Introducción. Repaso de leyes experimentales y principios básicos de los fenómenos EM. Ecuaciones de Maxwell en el vacío y en medios materiales. Campos E, B, H, D y fuentes J, ρ . Relaciones constitutivas. Condiciones de contorno. Conceptos energéticos. Casos estáticos. Densidades de energía electro y magnetostática. Concepto de conservación local. Leyes dinámicas de conservación para un sistema de partículas cargadas y campos EM. Conservación de la energía: Teorema de Poynting. Conservación del momento lineal y angular. Ejemplos.

Ondas electromagnéticas en regiones sin fuentes. Medios lineales y homogéneos. Radiación electromagnética. Potencia irradiada. Aproximación para antenas sencillas. Formulación Lagrangiana del campo electromagnético

Fundamentos de la teoría del Laser: Teoría cuántica de la luz: Estados y niveles de energía atómica. Emisión Espontánea y Emisión Estimulada. Bombeo Óptico e Inversión de Población. . *Introducción al estado sólido:* Enlaces cristalinos Red cristalina directa y recíproca Reducción a una zona de Brillouin Densidad de estados Conductores, Dinámica de electrones. Masa efectiva. Interacción electrón-hueco. Historia del Laser. Teoría Elemental de la Oscilación Laser y Leyes y generales de la Radiación. Coherencia de la Luz. Emisión y Absorción de Radiación. Excitación Óptica del Laser en tres niveles. Modos de Oscilación de una Cavidad óptica Cerrada. Relación Estructura-Salida de la Radiación. Teoría de la Difracción en un interferómetro (Fabry-Perot Plano; Láseres con espejos esféricos, etc.)

Modalidad de trabajo

El trabajo es fundamentalmente experimental.

Régimen de aprobación de la materia:

La evaluación tiene como objetivo examinar la adquisición de contenidos específicos de la materia; la claridad en la formulación de las soluciones, y la exposición de los proyectos

Régimen para el alumno regular:**Aprobación *sin* examen final**

Los alumnos deberán tener 75% de asistencia a las clases.

Haber *aprobado los dos parciales con nota mínima de 6 (seis)*

Tener *aprobado Todos los proyectos propuestos por la cátedra.*

Aprobación *con* examen final

Los alumnos deberán tener 75% de asistencia a las clases.

Haber *aprobado los dos parciales con nota mínima de 4 (cuatro)*

Tener *aprobado Todos los proyectos propuestos por la cátedra.*

Régimen para el alumno libre

Dado el carácter exclusivamente experimental que posee la materia, ésta NO contempla la instancia de examen libre.

Bibliografía Específica (especificar por unidades temáticas)

John David Jackson, "Classical Electrodynamics", 3ra. edición (1998), John Wiley & Sons.

W. Panofsky y M. Philips, "Classical Electricity and Magnetism", la edición original es de Addison-Wesley en 1955.

L. D. Landau y E. M. Lifshitz, "The Classical Theory of Fields", 4ta. edición revisada (1997), Vol. 2 del Curso de Física Teórica

L. D. Landau y E. M. Lifshitz, "Electrodynamics of Continuous Media", agotado, Vol. 8 del Curso de Física Teórica

J. A. Stratton, "Electromagnetic Theory", McGraw-Hill. Por ser la primera edición de 1941,

Bibliografía General (especificar por unidades temáticas)

Richard Phillips Feynman, et al; "The Feynman Lectures on Physics",

Hollis C. Chen, "Theory of electromagnetic waves: a coordinate-free approach", McGraw-Hill series in Electrical Engineering, New York (1983).

Max Born and Emil Wolf, "Principles of Optics: Electromagnetic Theory of Propagation, Interference and Diffraction of Light", Cambridge Univ Press, Cambridge (1999, 7th edition).