

Seminario: Material didáctico de demostración y de laboratorio.

Prof. responsable: Prof. Dra. Graiciela Punte

Asignatura de naturaleza experimental que tiene como objetivo preparar a los alumnos para iniciarlos en la investigación científica mediante la realización de un proyecto de investigación.

Contenidos:

Módulo 1. La función del laboratorio en el aprendizaje de Física.

La física como ciencia experimental. Investigación, Enseñanza y Metodología de Resolución de Problemas Experimentales. Distintas aproximaciones didácticas. Aprendizaje activo. Demostraciones de clase interactivas. Rol de las nuevas tecnologías.

Módulo 2. La obtención de la medida.

Clases de taller de Física: organización del trabajo en grupos de 3 o 4 alumnos. Selección de objetivos conceptuales. Adecuación de la experiencia al objetivo. El docente como motivador y guía. Papel de la interacción en el grupo en el aprendizaje significativo. Técnicas experimentales más accesibles para la medición de magnitudes físicas. Diseño de una experiencia introductoria de la noción de medida con material de bajo costo. El problema de la medición: su importancia metodológica y sus dificultades. Incertidumbres, fuentes y tratamiento de las fluctuaciones estadísticas. Desviación estándar. Histogramas y distribución normal. Precisión y exactitud.

Módulo 3. Reconocimiento de la influencia del modelo en la planificación y resultados de la experiencia.

Concepciones previas en el alumnado y en los docentes. Modelos idealizados. Relación entre datos e hipótesis. Los modelos científicos. Criterios de validación del conocimiento. Aplicaciones a situaciones de mecánica.

Módulo 4. Conocimiento de instrumentos simples y comúnmente utilizados en el laboratorio.

Vernier, micrómetro, termómetro, amperímetro, voltímetro, ohmímetro, multímetro, potenciómetro, diodo, transistor, banco óptico, etc.

Módulo 5. Desarrollo de habilidades para usar algunos instrumentos y arreglos más elaborados.

Fuente de alimentación, multímetro analógicos/digitales, osciloscopio de doble traza, contadores, escaladores, generadores de señales y funciones, convertidores analógico-digitales conectados a computadoras, amplificador, integrador, diferenciador. Calibración y patrones. Estimación correcta de fuentes de error y estimación de su influencia en los resultados finales. Análisis de las limitaciones intrínsecas.

Módulo 6. Empleo de la computadora en el laboratorio de Física.

Adquisición automática de datos. Análisis de resultados. Reconocimiento de variables y dependencia funcional en sistemas de una variable. Sistemas de varias variables. Diseño de estrategias para determinar la influencia relativa de cada una. Empleo de programas para la representación gráfica y para el modelado matemático de los resultados. Introducción al método de cuadrados mínimos. Regresión lineal. Bondad del ajuste: covarianza y correlación. Investigación sobre la aplicación a distintos sistemas.

Módulo 7. Nuevas Tecnologías en el laboratorio de Física.

Programas para simulación de experiencias. Internet como medio de comunicación con el alumnado. Internet como medio de recursos didácticos. Internet y aprendizaje activo  
Filmaciones digitalizadas como una forma de experimentación: Investigación del empleo en situaciones de distinta complejidad: Cuba de ondas. Biomecánica. Fluidos no-newtonianos

Módulo 8. Investigación sobre material didáctico de laboratorio existente en el mercado internacional.

Discusión de posibilidades que brinda para motivación de los estudiantes, aprendizaje conceptual. Desarrollo de proyectos de investigación en el aula Análisis crítico de costo/beneficio por dificultades de uso, mantenimiento, etc.

Activades prácticas: Objetivos y naturaleza.

Preparar a los alumnos para iniciarlos en la actividad de investigación mediante la realización de experiencias en la modalidad de investigación guiada, como paso previo a la aplicación en el aula, estimulando el análisis crítico y la exposición y discusión de ideas, y fomentando el trabajo en equipo.

Paralelamente, favorecer la adquisición de habilidades en la preparación de trabajos prácticos de laboratorio; el uso eficiente de equipos; la construcción de equipos sencillos y de bajo costo y el empleo de la computadora e internet como elementos didácticos.

La supervisión se realiza a través del análisis de las presentación de resultados y las conclusiones de los informes.

Evaluación: Los alumnos deben entregar los informes de laboratorio para su corrección.

Lugar: Departamento de Física, FCE, UNLP.

Bibliografía:

Arley, N. y Buch, R. Introducción a la teoría de la probabilidad y de la estadística. Editorial Alambra, S. A. Madrid (1968).

Baird, D. C. Experimentación. Una introducción a la teoría de mediciones y al diseño de experimentos. Prentice Hall Hispanoamericana, México. (1991).

Fernández, J.S. y Galloni, E.E. Trabajos prácticos de Física, La Línea Recta Editores. (1963).

Gil, S. y Rodríguez, E. Física Re-Creativa. Experimentos de Física usando nuevas tecnologías. Prentice-Hall. Pearson Education. S.A.. Buenos Aires 2001.

McDermott L.C., Shaffer P.S. (Tutoriales para Física Introductoria, Prentice Hall, Buenos Aires, 2001).

Parrat, L. G. Probability and Experimental uncertainty in Science. John Wiley & Sons, Inc., New York (1961).

David R. Sokoloff, Ronald K. Thornton and Priscilla W. Laws, "RealTime Physics: Active Learning Labs Transforming the Introductory Laboratory," Eur. J. of Phys., 28 (2007), S83-S94 y referencias a partir de ésta.

Instructivos sobre el uso de diversos instrumentos y sensores desarrollados en el Laboratorio de Enseñanza de la Física, Departamento de Física, Fac. de Ciencias Exactas, UNLP.

Algunos sitios WEB:

International Organization for Standardization (ISO 3534-1993) pagina de Internet del National Institute of Standard and Technology (NIST) de USA. (<http://www.nist.gov/>, en particular en el sitio URL:

<http://physics.nist.gov/cuu/Uncertainty>). La institución equivalente en la República Argentina es el Instituto de Tecnología Industrial (INTI: <http://www.inti.gov.ar/cefis/>).

- <http://www.fisicarecreativa.com/>

- Tutorial (en Inglés) <http://phoenix.phys.clemson.edu/tutorials/excel/regression.html>

[http://teleformacion.edu.aytolacoruna.es/FISICA/document/fisicaInteractiva/medidas/medidas\\_indice.htm](http://teleformacion.edu.aytolacoruna.es/FISICA/document/fisicaInteractiva/medidas/medidas_indice.htm)