



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Física Experimental II	AÑO: 2011
CARÁCTER: Obligatoria	
CARRERA/s: Licenciatura en Física	
RÉGIMEN: cuatrimestral	CARGA HORARIA: 75 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Segundo año - Segundo cuatrimestre	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

La física es una ciencia netamente fáctica, por lo que resulta de gran importancia que el alumno de la Licenciatura en Física aprenda a observar la naturaleza a través de experimentos. En particular es importante que entiendan que los modelos físicos son modelos que se apoyan, en la mayoría de los casos, en suposiciones que, a veces, son imposibles de lograr experimentalmente.

En este curso el alumno se familiarizará con el uso de técnicas termométricas y con la medición de magnitudes físicas en experimentos de termometría, calorimetría y termodinámica. Otro objetivo fundamentales del curso es continuar con el aprendizaje de procesamiento de datos experimentales y de análisis y evaluación de incertidumbres en mediciones de laboratorio, al mismo tiempo que afianzarse en el manejo del cuaderno de laboratorio, de gran importancia en física experimental.

CONTENIDO

CLASES TEÓRICAS

Unidad I: Normas de seguridad en Laboratorio* Normas generales de seguridad en laboratorios y talleres. Conceptos básicos. Medidas generales de prevención. Medidas de seguridad y riesgos específicos en experimentos típicos que se realizan en el curso de Física Experimental II. Hojas de seguridad, interpretación.

Unidad II: Tratamiento estadístico de datos experimentales para pocos puntos
Distribución t-student. Propiedades Intervalos de confianza basados en una población con distribución normal pero con muestras pequeñas. Comparación de valores determinados experimentalmente para muestras pequeñas. Inferencias en relación con dos varianzas poblacionales. Distribución F. Propiedades.

Unidad III: Termometría.
Temperatura. Evolución histórica de la escala de temperatura. Termómetros termodinámicos. Escala internacional de temperatura ITS-90. Puntos fijos. Termometría con resistencia de Pt, por radiación, criogénica, con termocuplas, con termistores.



Unidad IV: Intervalos de confianza para magnitudes que dependen de varias variables.

Variables dependientes o correlacionadas. Cálculo de incertidumbres para magnitudes que dependen de variables correlacionadas. Covarianza. Correlación. Grado de libertad efectivo. La fórmula de Welch-Satterthwaite. Intervalo de cobertura. Evaluación de incertidumbres combinadas de acuerdo a la Guía GUM. Incertidumbres expandidas.

Unidad V: Distribución binomial y de Poisson.

Distribución binomial. Propiedades. Aproximación Gaussiana a la distribución binomial. Distribución de Poisson. Propiedades. Aproximación Gaussiana a la distribución de Poisson.

Unidad VI: Distribución χ^2

Definición general. Propiedades. Prueba de χ^2 para una distribución.

Unidad VII: Ajuste por el método de cuadrados mínimos de un polinomio.

Ecuaciones matriciales. Evaluación de las incertidumbres de los parámetros.

* A cargo de la Responsable de la Oficina de Gestión, Higiene, Seguridad y Medio Ambiente Laboral de FaMAF.

CLASES DE LABORATORIO

Laboratorio 1: Termometría. Conducción de calor. (3 clases)

Objetivos específico: Calibración de termómetros de mercurio, termistores y termocuplas tipo K. Estudio de la respuesta de termistores envainados. Estudio de conducción del calor en una barra metálica.

Objetivo general:

- Aprender a medir temperaturas.
- Estudio de las características básicas de diferentes termómetros.
- Análisis gráfico de un decaimiento exponencial. Representación gráfica. Ajuste. Parámetros iniciales.
- Ajustes pesados
- Evaluación de incertidumbres

Laboratorio 2: Medición de coeficientes de viscosidad. (1 clase)

Objetivo Específico: Medir el coeficiente de viscosidad dinámica del alcohol etílico utilizando el viscosímetro de Ostwald.

Objetivo General:

- Uso de la fórmula de Welch-Satterthwaite para el cálculo del número de grados de libertad efectivo. Evaluación de intervalos de cobertura.
- Aplicación de la GUM a incertidumbres de tipo B.

Laboratorio 3: Dilatación térmica. (2 clases)

Objetivo Específico: Medir el coeficiente medio de dilatación térmica lineal de diferentes materiales (aluminio, cobre, bronce, hierro y vidrio).

Objetivo General:

- Uso de comparadores.
- Ajuste lineal



- Evaluación de incertidumbres

Laboratorio 4: Calorimetría I. (2 clases)

Objetivo específico: Medición del calor específico de un cuerpo sólido utilizando el calorímetro de las mezclas.

Objetivo General:

- Evaluación del π del calorímetro.
- Evaluación de incertidumbres

Laboratorio 5: Calorimetría II. (1 clase)

Objetivo específico: Medición del calor latente de fusión del hielo.

Objetivo General:

- Evaluación del π del calorímetro
- Evaluación de incertidumbres

Laboratorio 4: Calorimetría III. (1 clase)

Objetivo específico: Medición del calor latente de vaporización del nitrógeno líquido.

Objetivo General: Evaluación de incertidumbres

Laboratorio 7: Experimento de Clément & Desormes. (1 clase)

Objetivo específico: Determinación del cociente c_p/c_v

Objetivo General:

- Medición de presiones
- Evaluación de incertidumbres

SEMINARIOS

Seminarios sobre aspectos históricos y actuales de los conceptos físicos desarrollados en la materia (dos seminarios).

BIBLIOGRAFÍA

S. Pérez, C. Schurrer y G. Stutz, "Análisis de Datos e Incertidumbres en Física Experimental", Trabajos de Física, Serie C, N° 4/11, FaMAF-UNC, 2011.

John R. Taylor, "An introduction to error analysis: The study of uncertainties in physical measurements", 2nd ed., University Science Book, 1997.

Philip Bevington and D. Robinson, "Data reduction and error analysis for the physical science", 3rd ed., Mc. Graw Hill, 2003.

Les Kirkup and Bob Frenkel, "An Introduction to Uncertainty in Measurement", Cambridge University Press, 2006.

Salvador Gil y Eduardo Rodríguez. "Física re-Creativa", Pearson Education S.A., 2001.

JCGM 100:2008. "Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM)", 1st. ed., 2008.



Barry Taylor and Chris Kuyatt. "NIST Technical Notes 1297: guidelines for evaluating and expressing the uncertainty of NIST measurement results". 1994 ed. NIST, 1994.

Denis Wackerly, William Mendenhall III and Richard Scheaffer. "Estadística Matemática con aplicaciones". Sexta Ed. International Thomson 2002. Mexico.

Jay L. Devore. "Probabilidad y Estadística para ingeniería y ciencias" Quinta Ed. International Thomson 2001. Mexico.

J.V. Nicholas y D.R. White, "Traceable Temperatures", 2nd. ed., John Wiley & Sons, 2005.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

- Las 15 hs de teórico se distribuirán en 5 clases de 3 hs cada una.
- Asociado a las clases teóricas hay guías de problemas, para que los alumnos apliquen los conceptos aprendidos antes de aplicarlo en el laboratorio.
- El trabajo de los alumnos es individual.
- Cada Laboratorio cuenta con una guía de trabajo con indicaciones generales. La forma específica en que llevarán a cabo las medidas debe ser determinada por ellos teniendo en cuenta las cantidades a medir, las suposiciones del modelo teórico a utilizar, las características del equipamiento disponible, la valoración de las incertidumbres, etc.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

- Dos (2) evaluaciones parciales. Las evaluaciones parciales serán sobre contenidos teórico-prácticos.
- Realización de todas las experiencias de laboratorio. La evaluación considerará el trabajo en el laboratorio y el cuaderno de laboratorio

CONDICIONES PARA APROBAR LA MATERIA CONFORME AL PLAN DE ESTUDIO

1. ASISTENCIA
 - 80% de la totalidad de las horas previstas, tanto teóricas como prácticas.
2. EXÁMENES PARCIALES
 - Aprobación de 2 exámenes parciales, con calificación mayor o igual a 4.
3. TRABAJOS DE LABORATORIO
 - Aprobación de todos los Laboratorios, con calificación mayor o igual a 4.