



EX-2022-00597456- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
<b>ASIGNATURA:</b> Física Experimental II	<b>AÑO:</b> 2022
<b>CARACTER:</b> Obligatoria	<b>UBICACIÓN EN LA CARRERA:</b> 2° año 2° cuatrimestre
<b>CARRERA:</b> Licenciatura en Astronomía, Licenciatura en Física	
<b>REGIMEN:</b> Cuatrimestral	<b>CARGA HORARIA:</b> 75 horas

### FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

La física es una ciencia netamente fáctica, por lo que resulta de gran importancia que los alumnos de las Licenciaturas en Física y en Astronomía aprendan 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 y calorimetría termodinámica. Otro objetivo fundamental 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 se afianza en el manejo del cuaderno de laboratorio, de gran importancia en física experimental.

### CONTENIDO

#### Clases Teóricas

Unidad I: Normas de seguridad de 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.

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

Unidad II: Tratamiento estadístico de datos experimentales para pocos puntos

Distribución t-student. Propiedades. Intervalo 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: Intervalo 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 IV: 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 V: Ajuste por el método de cuadrados mínimos de un polinomio.

Ecuaciones matriciales. Evaluación de las incertidumbres de los parámetros.

#### Clases de Laboratorio

Laboratorio 1: Termometría. (3 clases).

Objetivos específicos: Calibración de termómetros de mercurio, termistores y termocuplas tipo K. Estudio de la respuesta de termistores envainados.



EX-2022-00597456- -UNC-ME#FAMAF

Objetivos generales:

- Aprender a medir temperaturas.
- Estudio de las características básicas de diferentes termómetros.
- 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.

Objetivos Generales:

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

Laboratorio 3: Experimento de Clément & Desormes (1 clase).

Objetivo específico: Determinación del cociente  $\gamma$ .

Objetivos Generales:

- Medición de presiones.
- Evaluación de incertidumbres.

Laboratorio 4: Dilatación térmica (2 clases).

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

Objetivos Generales:

- Uso de comparadores.
- Ajuste lineal.
- Evaluación de incertidumbres.

Laboratorio 5: Calorimetría I (2 clases).

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

Objetivos Generales:

- Evaluación del  $\pi$  del calorímetro.
- Evaluación de incertidumbres.

Laboratorio 6: Calorimetría II (1 clases).

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

Objetivo General: Evaluación de incertidumbres.

### Seminarios

Dos (2) seminarios sobre aspectos históricos y actuales de los conceptos físicos desarrollados en la materia.

### BIBLIOGRAFÍA

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- S. Perez, C. Shurrer y G. Stutz, "Análisis de Datos e Incertidumbres en Física Experimental", Trabajos de Física, Serie C, No 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 Sciences", 3rd ed., Mc. Graw Hill 2003.
- Les Kirkup and Bob Frenkel, "An introduction to Uncertainty in Measurement", Cambridge University Press, 2006.

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA



EX-2022-00597456- -UNC-ME#FAMAF

- Salvador Gil y Eduardo Rodriguez, "Física re-Creativa", Pearson Education S.A., 2001.
- JCGM 100: 2008. "Evaluation of measurement data—guide for the expression of uncertainty in measurement (GUM)", 1st. ed., 2008.
- Barry Taylor and Chris Kuyatt. "NIST technical note 1297." Guidelines for evaluating and expressing the uncertainty of NIST measurement results", 1994 ed. NIST, 1994.
- Dennis Wackerly, William Mendenhall and Richard Scheaffer. "Estadística matemática con aplicaciones". Sexta Ed. International Thomson 2002, México.
- Jay Devore. "Probabilidad y estadística para ingenierías y ciencias", Quinta Ed. International Thomson 2001, México.
- J.V. Nicholas y D.R. White, "Traceable Temperatures", 2nd. ed., John Wiley & Sons, 2005.

## EVALUACIÓN

### FORMAS DE EVALUACIÓN

Formas de evaluación:

- Dos (2) evaluaciones parciales. Las evaluaciones parciales serán de contenido teórico-práctico.
- 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

- Asistencia: 80% de la totalidad de las horas previstas, tanto teóricas como prácticas.
- Exámenes parciales: Aprobar dos (2) exámenes parciales con calificación mayor o igual a cuatro (4), con opción a recuperar uno.
- Trabajos de Laboratorio: Aprobar todos los laboratorios con calificación mayor o igual a cuatro (4), con opción a recuperar uno.
- Asistencia al 100% de los seminarios.