

Syllabus de la Asignatura Laboratorio I (510351)

segundo semestre 2019.

Departamento de Física. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas.

DESCRIPCIÓN

Asignatura teórico-experimental de nivel básico que presenta conceptos y técnicas para el procesamiento y análisis de variables numéricas que sean de utilidad en la descripción de datos experimentales o simulados, y en el modelado en ciencias físicas.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

Al término de la asignatura, l@s estudiantes deben ser capaces de:

- Identificar, clasificar y analizar tipos de errores.
- Reconocer y aplicar herramientas básicas de estadística descriptiva a conjuntos de datos numéricos.
- Aplicar métodos de regresión a datos numéricos de interés en ciencias físicas.
- Estimar la incertidumbre de los datos obtenidos y comprender el significado de la incertidumbre reportada en publicaciones científicas.
- Redactar un informe, con estructura de artículo científico, con los resultados de un experimento y su análisis.
- Adquirir nociones básicas acerca del diseño, montaje, y toma de datos experimentales, y su continua optimización.

CONTENIDOS

Medidas e incertidumbre

- Medidas (precisión, exactitud y sensibilidad).
- Tipos de errores de medición (sistemático y aleatorio).
- Conceptos básicos para expresar el resultado de una medida: cifras significativas, incerteza, orden de magnitud, redondeo, propagación de incertezas, error aleatorio (absoluto, relativo y porcentual) y estimadores básicos.

Tratamiento básico de datos

- Lenguaje de programación científico (Python)
- Presentación de datos experimentales: tablas y gráficos.
- Formato de un reporte de laboratorio.

Probabilidad

- Probabilidad (Experimento aleatorio, espacios muestrales y eventos, Interpretación y axiomas de probabilidad, reglas de adición, probabilidad condicional, reglas de multiplicación, independencia y teorema de Bayes).

Variables aleatorias

- Distribución de probabilidad (Variables aleatorias discretas y continuas,

histograma, función de probabilidad, función distribución de probabilidad, función distribución acumulada). Ejemplos (Binomial, Poisson y Normal).

Estimación

- Estimación puntual (estimadores de la media, varianza, desviación estándar, error estándar, error cuadrático medio).

Análisis de regresión

- Modelos de regresión lineal simple, lineal múltiple y polinomial (Coeficiente de determinación, análisis residual e intervalos de confianza).
- Ajuste de curvas (mínimos cuadrados, mínimos cuadrados ponderados y máxima verosimilitud).

EVALUACIÓN

- NF mayor o igual a 4.0, donde $NF = 0.25 \cdot C1 + 0.25 \cdot C2 + 0.3 \cdot Lab + 0.2 \cdot T$ (C1: certamen 1, C2: certamen 2, Lab: Informe de Laboratorio (presentación escrita y oral), T: tareas).
- Si NF es menor a 4.0 o se desea subir el promedio final, el/la estudiante puede rendir la evaluación de recuperación y ésta reemplazará la peor nota obtenida en los certámenes.

Si el/la estudiante no rinde, por motivos justificados, los certámenes, la evaluación de recuperación reemplazará las notas faltantes.

BIBLIOGRAFÍA Y MATERIAL DE APOYO

Texto Básico:

- I. Hughes, T. Hase, "Measurements and their Uncertainties", Oxford University Press, 2010.
- L. Lyons, "A practical guide to Data Analysis for Physical Science Students", Cambridge University Press, 1991.

Textos Complementarios:

- I. Hughes, T. Hase, "Measurements and their Uncertainties", Oxford University Press, 2010.
- Apuntes y Códigos de Clases: <https://github.com/gfrubi/Lab>.

Horario:

- Miércoles, 10:15 – 12:00, LF-101.
- Jueves, 10:15 a 12:00, LC-304.
- Extra: Lunes, 17:15 a 19:00, LC-304.

Fechas de Evaluaciones:

- Certamen 1: 24 de Octubre,
- Certamen 2: 11 de Diciembre.
- Evaluación de Recuperación: 23 de Diciembre.

Planificación:

- **Semana 1 (02/09):** Presentación asignatura: Programa, Syllabus. Estructura de un informe. Ejemplos de papers experimentales (o con datos). Python como herramienta de análisis de datos (Numpy/Matplotlib/Scipy).
- **Semana 2 (09/09):** ¿Qué es un error? Tipos de errores: aleatorio, sistemático, equivocaciones (ejemplos). Cómo saber el error de los aparatos de medida. Experimento demostrativo de errores aleatorios y sistemáticos. Gráficos (puntos, líneas, barras, etc).
- **Semana 3 (23/09):** Medidas y errores. Precisión y exactitud. Aproximación y Redondeo. Cifras significativas. Experimentos midiendo con distintos dispositivos/sensibilidades. Numpy (Promedio/media, mediana, moda, desviación estándar).
- **Semana 4 (30/09):** Ejemplo de experimento que resulta según lo esperado. Organización de los grupos para el experimento.
- **Semana 5 (07/10):** Ejemplo de experimento que **no** sale según lo esperado. Elección del experimento y planificación del mismo. Propagación de errores. Expresiones analíticas.
- **Semana 6 (14/10):** Ajuste de un modelo lineal (mínimos cuadrados).
- **Semana 7 (21/10):** **Certamen 1: 24/10.**
- **Semana 8 (28/10):** Experimento. Método de mínimos cuadrados (MMC) polinomial.
- **Semana 9 (04/11):** Experimento. MMC con función general.
- **Semana 11 (11/11):** Experimento. Nociones de Probabilidades: experimento aleatorio, variables aleatorias.
- **Semana 12 (18/11):** Fecha límite toma de datos para experimento. Reglas de adición de probabilidades, probabilidad condicional.
- **Semana 13 (25/11):** Distribuciones de probabilidad. Poisson, binomial. Distribuciones continuas de probabilidad: distribución normal.
- **Semana 14 (02/12):** **Certamen 2: 04/12.**
- **Semana 15 (09/12):** Exposiciones Experimentos.