



UNIDAD: <b>IZTAPALAPA</b>		DIVISIÓN <b>CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA</b>	
NIVEL: <b>LICENCIATURA</b>		EN <b>INGENIERÍA HIDROLÓGICA</b>	
CLAVE: <b>210003</b>	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: <b>MÉTODO EXPERIMENTAL II</b>		TRIM: <b>III</b>
HORAS TEORÍA: <b>3</b>	SERIACIÓN <b>210001</b>		CRÉDITOS: <b>9</b>
HORAS PRÁCTICA: <b>3</b>			OPT/OBL: <b>OBL.</b>

**OBJETIVO(S)****GENERALES:**

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Elaborar una guía metodológica para cada actividad por realizar.
- Comprender los conceptos elementales de la estadística.
- Usar el análisis gráfico y la regresión lineal para validar experimentalmente un modelo
- Calcular, a partir de los datos experimentales, los parámetros del modelo y sus incertidumbres
- Utilizar análisis dimensional para inferir dependencias funcionales entre variables o verificar la consistencia de dichas dependencias.
- Realizar análisis gráfico y utilizar elementos de estadística con una hoja de cálculo como: regresión, promedios, desviación estándar, coeficiente de correlación lineal y otros.

**CONTENIDO SINTÉTICO**

1. Repaso de los conceptos de:
  - 1.1. Frecuencia,
  - 1.2. Probabilidad,
  - 1.3. Tabla de frecuencias e histogramas,
  - 1.4. Relación entre la frecuencia de un evento y la probabilidad del mismo,
  - 1.5. Distribuciones, promedio, desviación estándar.
2. Distribución normal:
  - 2.1. Definición y su aplicación,
  - 2.2. Relación entre la desviación estándar y el intervalo de confianza,
  - 2.3. El promedio como la mejor estimación del valor "verdadero",
  - 2.4. Desviación estándar del promedio;
  - 2.5. propagación de incertidumbres con variables aleatorias independientes distribuidas normalmente.
3. Regresión lineal:
  - 3.1. Fundamentos del método de mínimos cuadrados para la determinación de los parámetros y sus incertidumbres de un modelo lineal;
  - 3.2. Método de mínimos cuadrados ponderados (opcional);
  - 3.3. Cambios de variable para el análisis de modelos no lineales por medio de regresión lineal:
    - 3.3.1. Regresión para modelos exponenciales y potenciales;
    - 3.3.2. Covarianza y el coeficiente de correlación lineal (opcional).

<b>NOMBRE DEL PLAN</b> <b>LICENCIATURA EN INGENIERÍA HIDROLÓGICA</b>		<b>2/3</b>
<b>CLAVE</b> <b>2100003</b>	<b>UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</b> <b>MÉTODO EXPERIMENTAL II</b>	

4. Aplicación del análisis dimensional para establecer relaciones entre variables.
5. Herramientas computacionales:
  - 5.1. Aplicación de una hoja de cálculo en el análisis gráfico de un modelo o construcción de modelos empíricos a partir de datos experimentales
  - 5.2. Uso de las herramientas estadísticas de una hoja de cálculo y su aplicación a la regresión lineal.

**MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**

La capacidad máxima del grupo será de 25 alumnos y se formarán equipos de 4 personas como máximo por mesa de trabajo.

Los contenidos teóricos serán expuestos por el profesor, auxiliándose de los recursos audiovisuales disponibles (pizarrón, ejemplos cotidianos, videos, experimentos de demostración).

En todas las actividades el profesor fomentará la participación de los alumnos. En la resolución de los problemas planteados la dificultad y complejidad en el uso de métodos, equipos, análisis de datos y contenidos de los informes, aumentarán gradualmente durante el curso.

La bitácora deberá contener, como mínimo, la descripción detallada de las actividades experimentales incluyendo los datos medidos y calculados y los problemas presentados.

Las actividades experimentales se realizarán en tres etapas denominadas: apertura, desarrollo y conclusión. Estas actividades se detallan en una carta descriptiva.

En estas etapas los alumnos registrarán en una bitácora todas las actividades realizadas:

La etapa de apertura consiste en plantear el problema, realizar una investigación documental, discutir las posibles soluciones y elaborar una guía metodológica. La guía metodológica es un documento en donde se describe el diseño del experimento.

La etapa de desarrollo consiste en realizar el experimento utilizando correctamente el material, equipo e instalaciones.

La etapa de cierre consiste en la tabulación y análisis de los resultados, la obtención de conclusiones contrastables para la aceptación o rechazo de hipótesis y la elaboración del informe.

Se llevarán a cabo talleres de cómputo para desarrollar las habilidades en el uso de un procesador de palabras y hoja de cálculo.

Este curso está diseñado de tal forma que el número de actividades experimentales más recomendable, con informe, es de cuatro.

Es recomendable que el profesor asignado para impartir esta UEA pertenezca a la academia de Método Experimental.

<b>NOMBRE DEL PLAN</b> <b>LICENCIATURA EN INGENIERÍA HIDROLÓGICA</b>		<b>3/3</b>
<b>CLAVE</b> <b>2100003</b>	<b>UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</b> <b>MÉTODO EXPERIMENTAL II</b>	

### MODALIDADES DE EVALUACION

La evaluación global consistirá en:

- Exámenes divisionales: 30 %
- Tareas y evaluaciones periódicas: 20 %
- guía metodológica 20 %
- informe 30 %

El informe se entregará y evaluará por equipo. La bitácora deberá presentarse, de manera personal, en el momento de entregar el informe.

El nombre del alumno no aparecerá en el informe si no asistió a realizar la actividad experimental correspondiente.

Este curso no puede acreditarse mediante una evaluación de recuperación.

### BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE

1. Artículos de las revistas "American Journal of Physics", "Educación Química", "Journal of Chemical Education", "Journal of Hydrology", "Physics Teacher", "Revista Mexicana de Física", "Renewable Energy" y "Solar Energy".
2. Baird, D.C., *Experimentation. An Introduction to Measurement Theory and Experiment Design*, Third Ed. Prentice-Hall, 1995.
3. Del Río, F., *El arte de investigar*, Universidad Autónoma Metropolitana, 1ª Edición, 1990.
4. Gutiérrez Aranzeta, C., *Introducción a la Metodología experimental*, Limusa 2ª Edición, 1998.
5. Holman, J.P., *Métodos experimentales para ingenieros*, Ed. McGraw-Hill 4a. Edición (segunda edición en español), México, 1984.
6. *Instructivo sobre el funcionamiento interno y operativo para regular el uso de los servicios e instalaciones de los laboratorios de docencia*, aprobado por el Consejo Académico en su sesión número 133.
7. Oda Noda, B., *Introducción al análisis gráfico de datos experimentales*, Facultad de Ciencias UNAM, 3ª. Edición, 2005.
8. Riveros, H. y Rosas, L., *El método científico aplicado a las ciencias experimentales*, 2ª edición, Ed. Trillas, 2001.
9. Taylor, J. R., *An Introduction to Error Analysis. University Science Books*. 2<sup>nd</sup> Edition, 1997.
10. *Vocabulario internacional de términos fundamentales y generales de metrología*. 3ª. Edición. CENAM.