

Universidad Nacional Autónoma de México
Centro de Investigación en Energía

Programa de Estudio

Estadística II		7, 8	8
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

Pre-especialización	Matemáticas
Ciclo	Área

Asignatura:

Horas:

Total Horas:

Obligatoria

Teóricas

4

Semana

4

Optativa

Prácticas

16 semanas

64

Modalidad:

Presencial

Seriación obligatoria antecedente: Estadística I

Seriación obligatoria consecuente: ninguna

Objetivos del curso:

Que el(la) alumno(a) conozca las herramientas avanzadas y cuente con el conocimiento más profundo de la estadística para el manejo de datos experimentales y en la toma de decisiones en cualquier área de la Energía. El énfasis de este curso será en el manejo y análisis de datos bivariados.

Temario

No.	Nombre	Horas
1.	Conceptos Generales de Estadística	8
2.	Propagación de Errores	10
3.	Eficiencias de Pruebas de Discordancia en Muestras Univariadas	8
4.	Pruebas de Discordancia en Muestras Bivariadas (o Estructuradas)	8
5.	Calibración y Empleo de Sistemas Experimentales	12
6.	Pruebas de Linealidad y Regresiones Polinomiales	8
7.	Simulaciones Computacionales	10
Subtotal		64
Prácticas de laboratorio		0
Total		64

1. Conceptos de la Estadística I

Objetivo: Que el(la) alumno(a) recuerde, de manera general, los conceptos básicos de la estadística y probabilidad, con el fin de contar con las bases necesarias para entender los nuevos conceptos que serán abordados en el curso.

Contenido:

- 1.1. Conceptos básicos de estadística
- 1.2. Tratamiento de datos univariados
- 1.3. Pruebas de discordancia en muestras univariadas
- 1.4. Pruebas de significancia
- 1.5. Probabilidad
- 1.6. Regresiones lineales
- 1.7. Presentación de resultados finales de un experimento

2. Propagación de Errores

Objetivo: Que el(la) alumno(a) conozca la manera en que se combinan (o se transportan) los errores de dos o más variables cuando estos se relacionan con fórmulas matemáticas o trigonométricas.

Contenido:

- 2.1. Propagación de errores aleatorios
- 2.2. Aplicación de las ecuaciones de propagación de errores aleatorios
- 2.3. Propagación de errores sistemáticos
- 2.4. Derivación de fórmulas específicas para ecuaciones más complejas
- 2.5. Aplicaciones orientadas a la exploración o explotación de energía

3. Eficiencias de Pruebas de Discordancia en Muestras Univariadas

Objetivo: Que el(la) alumno(a) conozca las eficiencias relativas de pruebas principales disponibles para la identificación de valores desviados en una muestra estadística de una determinada variable y los métodos para obtenerlas.

Contenido:

- 3.1. Diferentes tipos de probabilidades que definen el comportamiento de las pruebas de discordancia
- 3.2. Eficiencias relativas empíricamente obtenidas para pruebas sencillas de un sólo valor desviado a la vez (pruebas consecutivas)
- 3.3. Eficiencias relativas empíricamente obtenidas para pruebas múltiples de dos o más valores desviados a la vez (pruebas en bloques)
- 3.4. Eficiencia (espuria y no-espuria) de pruebas de discordancia

4. Pruebas de Discordancia en Muestras Bivariadas (o Estructuradas)

Objetivo: Que el(la) alumno(a) conozca la manera estadística de identificar valores desviados en regresiones lineales o en relaciones más complejas como una serie de tiempo.

Contenido:

- 4.1. Métodos de mínimos cuadrados versus de máxima probabilidad
- 4.2. Regresiones lineales robustas o ponderadas
- 4.3. Ajuste de funciones en una serie de tiempo
- 4.4. Residuales “studentizados” y su significado estadístico
- 4.5. Pruebas de discordancia para residuales “studentizados”

5. Calibración y Empleo de Sistemas Experimentales

Objetivo: Que el(la) alumno(a) conozca las metodologías para la calibración de equipos o procedimientos, así como también las incertidumbres asociadas a su uso y cómo éstas se reflejan en los resultados de un experimento para un material “desconocido”.

Contenido:

- 5.1. Estándares o materiales de referencia
- 5.2. Criterios para la selección de materiales de referencia
- 5.3. Regresiones (ordinaria, ponderada, robusta)
- 5.4. Propagación de errores para evaluar el material “desconocido”
- 5.5. Criterios para la optimización del experimento
- 5.6. Criterios de calidad (límites de detección, sensibilidad, comparación de dos o más métodos)

6. Pruebas de Linealidad y Regresiones Polinomiales

Objetivo: Que el(la) alumno(a) conozca diferentes pruebas estadísticas para asegurar la validez de una regresión lineal de datos bivariados y llevar a cabo regresiones más complejas como las polinomiales.

Contenido:

- 6.1. Coeficiente de correlación lineal y su significado
- 6.2. Prueba de Wald-Wolfowitz (secuencia de signos)
- 6.3. Regresión de subconjunto de datos de un arreglo ordenado
- 6.4. Regresión polinomial (cuadrática, cúbica)
- 6.5. ANOVA para la evaluación del ajuste

7. Simulaciones Computacionales

Objetivo: Que el(la) alumno(a) conozca la metodología de la simulación computacional y su aplicación en estimaciones de nuevos valores críticos de pruebas de discordancia, y la evaluación de probabilidades de estas pruebas, entre otros propósitos.

Contenido:

- 7.1. Simulación de números aleatorios
- 7.2. Conversión a una muestra normal o Gaussiana
- 7.3. Conversión a una muestra de otra distribución
- 7.4. Aplicación para calcular valores críticos o puntos porcentuales
- 7.5. Diferentes tipos de eficiencias de pruebas de discordancia y su cuantificación
- 7.6. Otras aplicaciones de números aleatorios

Bibliografía básica:

Temas para los que se recomienda:

Barnett, V. y Lewis, T. (1994) Outliers in Statistical Data. 3 ^{era} . Ed, John Wiley and Sons, Chichester, 584 pp.	3, 4
Bevington, P.R. y Robinson, D.K. (2003) Data Reduction and Error Analysis for the Physical Sciences. 3 ^{era} . Ed, McGraw Hill, Boston, 320 pp.	2, 6
Law, A.M. y Kelton, W.D. (1982) Simulation Modeling and Analysis. McGraw Hill, New York, 400 pp.	7
Verma, S.P. (2005) Estadística Básica para el Manejo de Datos	1, 2, 4, 5, 6

Experimentales: Aplicación
a la Geoquímica (Geoquimiometría).
Universidad Nacional Autónoma de México, México,
D.F., 186 pp.
(mayor información disponible en
<http://www.cie.unam.mx>)

Bibliografía complementaria:

Temas para los que se recomienda:

Verma, S.P. y Quiroz-Ruiz, A. (2006a, 2006b)
Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, 23, 133-161.
Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, 23, 302-319.

7

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	☒	Lecturas obligatorias	☐
Exposición audiovisual	☐	Trabajos de investigación	☒
Ejercicios dentro de clase	☒	Prácticas de taller o laboratorio	☒
Ejercicios fuera del aula:	☒	Prácticas de campo	☐
Seminarios	☐	Otras:	☐

Forma sugerida de evaluar:

Exámenes parciales	☒	Participación en clase	☒
Exámenes finales	☒	Asistencias a prácticas	☐
Trabajos y tareas fuera del aula	☒	Otras:	☐

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura:

Académicos con título de licenciatura o posgrado en Matemáticas, Estadística, otras ciencias, o ingenierías.