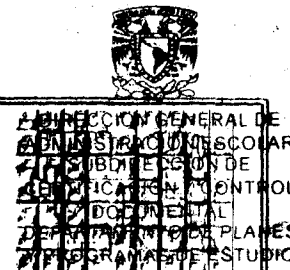




UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN.



PROGRAMA DE ESTUDIO DE LA ASIGNATURA: DISEÑO DE EXPERIMENTOS 1048 DEL SÉPTIMO O NOVENO SEMESTRE
DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA
HORAS/SEMANA : 4 (2 TEÓRICAS/2 PRÁCTICAS)
ÓRGANO INTERNO QUE COORDINA EL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA: **DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS**
CAMPO : **COMPLEMENTARIO.** MODALIDAD: **CURSO TEÓRICO-PRÁCTICO** CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: **OPTATIVA**
ASIGNATURA PRECEDENTE: **PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA** ASIGNATURA SUBSECUENTE: **NINGUNA**

CREDITOS : 6

INTRODUCCIÓN

Frecuentemente el ingeniero químico en su ejercicio profesional, requiere realizar algún tipo de investigación. Entonces debe diseñar un experimento y especificar en dicho diseño la forma en que se llevarán a cabo las mediciones, cómo se organizará la información y las técnicas estadísticas para el análisis de los resultados. El diseño de experimentos es importante para validar técnicas de la química analítica, o de síntesis orgánica, o de instrumentos de medición. Pero la estadística aplicada da aún mayores posibilidades. En el terreno de la investigación de operaciones, proporciona métodos apropiados para representar la dinámica de un sistema, ya sea en forma determinística o probabilística, permitiendo modelarlos con la finalidad de entender, analizar y optimizar sus parámetros de desempeño. Hace varias décadas se desarrollaron modelos como la teoría de colas para modelar sistemas de manufactura complejos. A partir de dichos modelos y con la inclusión de la fenomenología de los procesos estocásticos, y de la altamente evolucionada tecnología de cómputo, ha sido posible la simulación y el análisis de procesos estocásticos. Este curso proporciona la teoría y práctica del diseño de experimentos, la investigación de operaciones y la simulación computacional de procesos determinísticos y estocásticos con aplicaciones a la Ingeniería Química.

El curso inicia con un repaso de Correlación y regresión lineal, regresión múltiple y análisis de varianza, que forman parte de la asignatura de Probabilidad y Estadística del quinto semestre, pero enfocados al diseño de experimentos; en seguida se describen las técnicas de diseño de experimentos por bloques al azar, luego se da una introducción a la programación lineal para la optimización de procesos deterministas y a la modelación de procesos estocásticos, terminando con la simulación de procesos estocásticos que permitan caracterizar la dinámica de sistemas dominados por variables aleatorias, que son ubicuos en aplicaciones prácticas de la ingeniería química.

OBJETIVO GENERAL DEL CURSO.

Al finalizar el curso, el alumno deberá ser capaz de:

Aplicar la metodología del diseño de experimentos, de la investigación de operaciones y de la simulación de procesos estocásticos y deterministas para la prueba de hipótesis en proyectos de investigación, el control estadístico de producción, la optimización de procesos deterministas y la descripción de la dinámica de sistemas estocásticos de interés en la Ingeniería Química.

No. de HORAS	TEMA :	No. de HORAS	TEMA:
4	UNIDAD I. PRINCIPIOS Y FUNDAMENTOS DEL DISEÑO EXPERIMENTAL OBJETIVO : Proporcionar al estudiante los conocimientos básicos para la comprensión de los diseños experimentales CONTENIDO : I.1. Metodología de una investigación. I.1.1 Relación entre la Estadística y el método Científico I.2 Estimación Estadística I.3 Conceptos, terminología y tipos de error en la Prueba de Hipótesis. I.4 Comparación de 2 medias de tratamientos o poblaciones en Muestras Independientes y Apareadas. I.4.1 Principio fundamental del Diseño de Experimentos I.5 Conceptos básicos del Diseño Experimental.	4	UNIDAD II. REGRESIÓN Y CORRELACIÓN LINEAL SIMPLE OBJETIVO : Habilitar al estudiante en las técnicas estadísticas del ajuste de las observaciones de 2 variables que están relacionadas funcionalmente mediante una línea recta CONTENIDO : II.1 Modelo de Regresión Lineal II.2 Métodos mínimos Cuadrados II.3 Inferencia Estadística de los parámetros del modelo : Prueba de Hipótesis para α y β II.3.1 Estimación puntual y por intervalos de confianza de dichos parámetros II.4 Obtención de las bandas de confianza para la estimación de la variable controlada II.5 Cálculo, interpretación y significancia del coeficiente de correlación lineal simple II.6 Problemas de aplicación utilizando el Paquete Estadístico Computacional
4	UNIDAD III. REGRESIÓN Y CORRELACIÓN LINEAL MÚLTIPLE OBJETIVO : Proporcionar al estudiante las técnicas estadísticas para ajustar las observaciones de más de dos variables que están relacionadas mediante una función lineal. CONTENIDO : III.1 Modelo de Regresión Lineal Múltiple III.2 Cálculo de la Ecuación del Plano de Ajuste III.3 Inferencia Estadística de los parámetros del modelo : Prueba de Hipótesis y estimación para los parámetros del modelo III.4 Cálculo del coeficiente de correlación lineal múltiple y de los coeficientes de correlación parciales. Interpretación. III.5 Problemas de Aplicación utilizando software estadístico comercial	4	UNIDAD IV. REGRESIÓN Y CORRELACIÓN NO LINEAL SIMPLE OBJETIVO : Proporcionar al estudiante las técnicas del ajuste de las observaciones de dos variables que no están relacionadas mediante una función lineal CONTENIDO : IV.1 Observaciones relacionadas en forma no lineal que se pueden transformar a forma lineal. IV.2 Ajuste de un polinomio de grado "n" IV.2.1 Modelo de Regresión Polinomial IV.3 Inferencia Estadística de los parámetros del Modelo : Prueba de Hipótesis y estimación para los parámetros de dicho modelo IV.4 Cálculo e interpretación del coeficiente de correlación no lineal simple IV.5 Problemas de aplicación utilizando el Paquete Estadístico Computacional.
4	UNIDAD V. DISEÑO COMPLETAMENTE AL AZAR OBJETIVO : El alumno identificará los experimentos que se pueden realizar en forma completamente al azar y será capaz de realizar su análisis estadístico e interpretar los resultados. CONTENIDO : V.1 Experimentos que se pueden realizar siguiendo un diseño completamente al azar V.2 Modelo del Diseño Completamente al azar de efectos fijos V.3 Análisis Estadístico del Diseño completamente al azar. V.3.1 Caso balanceado y caso desbalanceado V.3.2 Interpretación del resultado V.4 Problemas de Aplicación utilizando Software Computacional	8	UNIDAD VI. DISEÑO EN BLOQUES AL AZAR OBJETIVO : El estudiante identificará los experimentos que se puedan realizar en forma de bloques al azar y será capaz de realizar su análisis estadístico e interpretar los resultados CONTENIDO : VI.1 Experimentos que se pueden realizar siguiendo un diseño de bloques al azar VI.2 Modelo del Diseño de bloques al azar VI.3 Análisis estadístico del Diseño de Bloques al azar VI.3.1 Interpretación de resultados VI.4 Generalizaciones del Diseño de Bloques al azar VI.5 Problemas de aplicación utilizando el Paquete Computacional



DIRECCION GENERAL DE
 ADMINISTRACION ESCOLAR
 SUBDIRECCION DE
 CERTIFICACION Y CONTROL
 DOCUMENTAL
 DEPARTAMENTO DE PLANES
 Y PROGRAMAS DE ESTUDIO



DIRECCION GENERAL DE
ADMINISTRACION ESCOLAR
SUBDIRECCION DE
CERTIFICACION Y CONTROL
DOCUMENTAL
DEPARTAMENTO DE PLANES
Y PROGRAMAS DE ESTUDIO

4	UNIDAD VII. PRUEBAS A PRIORI Y A POSTERIORI OBJETIVO : Habilitar al estudiante en las técnicas estadísticas para comparar medias utilizando contrastes lineales y pruebas de rango múltiple. CONTENIDO : VII.1 Contrastes lineales. Prueba "t" de Student VII.2 Contrastes ortogonales. Prueba "F" de Fisher VII.3 Participaciones incompletas VII.4 Pruebas de Rango Múltiple : DMS, Duncan, Tukey, Student-Newman, Keuls, Scheffé VII.5 Problemas de Aplicación	8	UNIDAD VIII. DISEÑO FACTORIAL OBJETIVO : El estudiante identificará el diseño factorial como un diseño de tratamiento y aplicará algún diseño conocido, interpretando la curva de respuesta CONTENIDO : VIII.1 Conceptos del Diseño Factorial como un arreglo de tratamientos Efectos principales e interacción VIII.2 Diseño Factorial 2x2 VIII.2.1 Análisis e interpretación VIII.2.2 Tabla de medias y Desviaciones VIII.2.3 Gráfica de respuesta VIII.3 Diseño factorial a x b VIII.3.1 Análisis e interpretación VIII.3.2 Subdivisión de los grados de libertad VIII.3.3 Tabla de medias y Desviaciones VIII.3.4 Gráfica de respuesta VIII.4 Problemas de Aplicación utilizando software estadístico comercial
4	UNIDAD IX. GENERALIZACIONES OBJETIVO : Se inducirá al estudiante la inquietud por conocer otros diseños y métodos estadísticos importantes. CONTENIDO : IX.1 Diseño en parcelas divididas IX.1.1 Efecto de parcela grande, de subparcela y efecto de tratamientos IX.2 Análisis de covarianza IX.2.1 Regresión Lineal Simple y Lineal Múltiple con diseño completamente al azar y en bloques al azar. IX.3 Pruebas no paramétricas IX.3.1 Prueba del signo IX.3.2 Prueba de Rango con signo de Wilcoxon IX.3.3 Prueba de la mediana	8	UNIDAD X. MODELOS DETERMINISTICOS. OBJETIVO: Al finalizar la unidad, el alumno explicará la importancia de los modelos deterministas y la programación lineal en la investigación de operaciones, y de utilizar métodos de optimización como el algoritmo simplex y técnicas de optimización multiobjetiva X.1 Introducción a la investigación de operaciones X.2 Construcción de modelos determinísticos X.3 Programación Lineal X.3.1 El enfoque gráfico X.3.2 El enfoque conceptual X.4 Algoritmo simplex X.5 Optimización multiobjetiva X.6 Aplicaciones y algoritmos. X.7 Problemas de redes de distribución, transbordo y de asignación
4	UNIDAD XI. MODELOS ESTOCÁSTICOS. OBJETIVO: Al finalizar la unidad, el alumno deberá ser capaz de describir la naturaleza y utilidad de los modelos estocásticos en el diseño de experimentos y la investigación de operaciones XI.1 Variables Estocásticas XI.2 Distribuciones de probabilidad de variables estocásticas y pruebas de bondad de ajuste ji cuadrada y de Kolmogorov-Smirnov XI.1 Análisis de Decisiones XI.2 Modelos de Inventarios XI.3 Modelos de colas	8	UNIDAD XII. Simulación de Procesos Estocásticos. OBJETIVO: Al final de la unidad, el alumno deberá ser capaz de llevar a cabo la simulación de procesos estocásticos para describir la dinámica de sistemas de variable aleatoria, y explicar sus aplicaciones en áreas de la ingeniería química como la producción XII.1 Generación de variables aleatorias. XII.1.1 Métodos de generación de números pseudoraleatorios XII.1.2 Pruebas estadísticas XII.1.3 Métodos de generación de variables aleatorias XII.2 Validación y estabilización XII.3 Selección de lenguajes de Simulación XII.4 Algoritmos de Simulación de procesos estocásticos XII.5 Líneas de Espera XII.5.1 Clasificación de Kendall y Lee XII.5.2 Procesos Markovianos y no Markovianos

METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA :

Exposición oral
Exposición audiovisual
SEminario
Lecturas obligatorias
Prácticas de taller o de laboratorio

MÉTODO DE EVALUACIÓN :

Exámenes parciales
Exámenes finales
Tareas y trabajos fuera del aula
Participación en clase
Asistencia a prácticas

REQUISITOS PARA CURSAR LA ASIGNATURA :

Para cursar por alumnos con 75% de créditos o más.
Probabilidad y Estadística
Métodos numéricos

PERFIL PROFESIOGRÁFICO DE QUIEN IMPARTE LA ASIGNATURA :

Ingeniero Químico, Químicos y afines con conocimientos en el área de la computación

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA :

Azarang, Mohammad & García Dunna, Eduardo
Simulación y Análisis de Procesos estocásticos
McGraw Hill. México, 1996

Bowker, Albert H. – Lieberman, Gerald I.
Ingeniería estadística
Prentice Hall, segunda edición, México, 1992

Kuel, Robert O.
Diseño de Experimentos.
Thomson Learning. México, 2000

Mathur, Kamlesh & Solow, Daniel
Investigación de Operaciones
Prentice Hall. México, 1996

Taha, Hamdy A.
Investigación de operaciones. Una Introducción
Pearson Education. México, 1998

Sheldom, Ross
Simulación
Prentice Hall. México, 1999

Moskowitz, Herbert & Wright, Gordon
Investigación de Operaciones
Prentice Hall. México, 1987

Luenberger, David G.
Programación Lineal y no lineal
Addison Wesley. México, 1989

Walpole, Ronald E. – Myers, Raymond H.
Probabilidad y estadística para ingenieros
Nueva Editorial Interamericana, 2ª edición, 1998

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA :

Bernard Ostle
Estadística aplicada
Ed. Limusa, 1993

Hurley - Aguilar - Garibay - Landeros
Técnicas de diseño experimental
Departamento de Matemáticas
C.I.E.A. del I.P.N. 1990

Kennedy, John B. – Neville, Adam M.
Estadística para ciencias e ing.
Ed. Harla, segunda edición. 1993

Miller, Irvin – Freud, John E.
Probability and statistics for engineers
Second Edition. Prentice Hall. New York, 1997

Snedecor, George W. – Cochran, William G.
Métodos estadísticos
C.E.C.S.A.



DIRECCION GENERAL DE
ADMINISTRACION ESCOLAR
SUBDIRECCION DE
CERTIFICACION Y CONTROL
DOCUMENTAL
DEPARTAMENTO DE PLANES
Y PROGRAMAS DE ESTUDIO