



# Programa de Asignatura

UNIVERSIDAD DE SONORA

Departamento de Ingeniería Industrial y de Sistemas

DIVISIÓN DE INGENIERÍA

Programa: Ingeniería Industrial y de Sistemas Plan 2004-2

Asignatura: DISEÑO DE EXPERIMENTOS	Clave: 7987	Semestre: V
Tipo: Obligatoria	H. Teoría: 3	HSM: 4      Créditos: 7
	H Práctica: 1	

Requisitos	Clave : 7980
Materia : Análisis de datos en Ingeniería	

Objetivo General;

Al termino de curso el estudiante será capaz de planear, diseñar y analizar experimentos para establecer que factores y condiciones experimentales son las más adecuadas de acuerdo al objetivo buscado en la experimentación

## CONTENIDO DEL PROGRAMA

Nombre del Tema	Objetivo del tema	Hrs. por Tema	Subtemas	Hrs. por subtema	Referencia Libro/Capítulo
I      Conceptos básicos y planeación de un experimento	1.1 Comprender que la estrategia de experimentación científica es mejor que el subjetivo. 1.2 Describir los principios básicos de DDE 1.3 Describir los pasos para planear, realizar y analizar los datos de un experimento diseñado 1.4 Valorar el uso de las técnicas estadísticas en la experimentación industrial 1.5 Mapa conceptual	6	1.1 Estrategia en la experimentación: Experimentación científica o, experimentación "por experiencia", experimentación científica 1.2 Algunas aplicaciones del diseño de experimentos: Ingeniería, agricultura, medicina, mercadotecnia 1.3 Principios básicos: Planeación del experimento. Diseño del experimento Análisis de resultados Prueba confirmatoria Concepto del error experimental. Replicas. Experimento confirmatorio. 1.4 Elaboración del reporte del		



# Programa de Asignatura

UNIVERSIDAD DE SONORA

Departamento de Ingeniería Industrial y de Sistemas

DIVISIÓN DE INGENIERÍA

Programa: Ingeniería Industrial y de Sistemas Plan 2004-2

Nombre del Tema	Objetivo del tema	Hrs. por Tema	Subtemas	Hrs. por subtema	Referencia Libro/Capítulo
II Experimentos con un factor	2.1 Diseñar, realizar y analizar experimentos con un factor completamente aleatorio de efecto fijo 2.2 Utilizar análisis residual para investigar lo adecuado del diseño de un factor y el cumplimiento de las suposiciones del modelo (uso de software) 2.3 Realizar la interpretar práctica de los resultados del experimento (uso de software) 2.4 Hacer la estimación puntual y por intervalos de los resultados esperados al seleccionarse alguna condición experimental (uso de software)	8	estudio experimental. 1.5 Mapa conceptual para la planeación del experimento 1.6 Exposición de planeación de experimentos.  2.1 Experimento con un factor. Verificación del efecto de los niveles usando ANDEVA (ANOVA). 2.2 Estimación: Puntual y por intervalos. El coeficiente de correlación. 2.3 El error de estimación. 2.4 Interpretación de resultados. 2.5 Prueba confirmatoria y acciones a seguir. 2.6 Mapa conceptual para el Uso de software. Para un factor		
III Diseño de experimentos factoriales completos. Efecto fijo.	3.1 Diseñar, realizar y analizar experimentos usando dos factores 3.2 Interpretar los efectos principales y las interacciones 3.3 Realizar la interpretar práctica de los resultados del experimento 3.4 Hacer la estimación puntual y por intervalos de los resultados esperados al seleccionarse alguna condición experimental	8	3.1 Ejemplo prototipo. 3.2 Motivo de su estudio del diseño factorial. Ventajas de la experimentación factorial. Comparación con experimentación de un factor a la vez. 3.3 El diseño de experimento de 2 factores. El modelo general y las hipótesis bajo estudio.		



# Programa de Asignatura

UNIVERSIDAD DE SONORA

Departamento de Ingeniería Industrial y de Sistemas

DIVISIÓN DE INGENIERÍA

Programa: Ingeniería Industrial y de Sistemas Plan 2004-2

Nombre del Tema	Objetivo del tema	Hrs. por Tema	Subtemas	Hrs. por subtema	Referencia Libro/Capítulo
IV DISEÑOS FACTORIALES $2^k$	<p>4.1 Planear, realizar y analizar experimentos usando diseños factoriales <math>2^k</math>, para el caso replicado y sin replicas</p> <p>4.2 Utilizar análisis residual para investigar lo adecuado del diseño factorial en el cumplimiento de las suposiciones del modelo (software)</p> <p>4.3 Realizar la interpretar práctica de los resultados del experimento</p> <p>4.4 Hacer la estimación puntual y por intervalos de los resultados esperados al seleccionarse alguna condición experimental</p>	6	<p>3.4 Análisis gráfico y estadístico</p> <p>3.5 Estimación: puntual y por intervalos</p> <p>3.6 El error de estimación</p> <p>3.7 Interpretación de resultados.</p> <p>3.8 Mapa conceptual (Uso de software)</p> <p>4.1 Diseño general <math>2^k</math> Motivación y justificación de su estudio</p> <p>4.2 Construcción de la matriz de diseño y codificada estándar.</p> <p>4.3 Estimación de efectos e interpretación de resultados.</p> <p>4.4 Análisis de medias y uso de gráficas para la interpretación de resultados.</p> <p>4.5 Análisis estadístico: Análisis de varianza. Interpretación de resultados.</p> <p>4.6 Estimación: puntual, por intervalos, coeficiente de determinación. Error de estimación.</p> <p>4.7 El caso especial de una replica.</p> <p>4.8 Mapa conceptual en el diseño <math>2^k</math></p>		
V Diseño y análisis de	<p>5.1 Planear, realizar, analizar e interpretar experimentos usando diseños factoriales fraccionados <math>2^{(k-p)}</math>, para el caso replicado y sin replicas</p> <p>5.2 Comprender los principios en que descansa la construcción de diseños factoriales fraccionados <math>2^{(k-p)}</math></p> <p>5.3 Comprender como se establece la</p>	12	<p>5.1 Motivo del estudio de experimentos factoriales fraccionados <math>2^{(k-p)}</math></p> <p>5.2 Factorial de media fracción</p> <p>5.2.1 Conceptos básicos: alias, relación definidora, construcción de la matriz de diseño de media fracción, <math>2^{(k-1)}</math>. Resolución</p>		



# Programa de Asignatura

UNIVERSIDAD DE SONORA

Departamento de Ingeniería Industrial y de Sistemas

DIVISIÓN DE INGENIERÍA

Programa: Ingeniería Industrial y de Sistemas Plan 2004-2

Nombre del Tema	Objetivo del tema	Hrs. por Tema	Subtemas	Hrs. por subtema	Referencia Libro/Capítulo
<p>experimentos fraccionados <math>2^{K-p}</math></p>	<p>estructura de los alias en los diseños factoriales fraccionados <math>2^{(k-p)}</math></p> <p>5.4 Comprender el concepto de resolución del diseño</p> <p>5.5 Explicar como trabajan los diseños factoriales fraccionados en términos del principio de dispersidad de efectos, proyección del diseño y experimentación secuencial</p> <p>5.6 Comprender como los diseños factoriales fraccionados pueden ser combinados secuencialmente para reducir o eliminar el efecto de los alias</p> <p>6.1 Partiendo del cálculo del residuo utilizará el estadístico <math>F^*</math> para fijar los niveles de los factores e interacciones que reduzcan la variación.</p>		<p>del diseño. Calculo e interpretación del efecto</p> <p>5.2.2 Análisis del diseño de media fracción. Análisis de medias. Gráfico pareto. Interpretación de resultados</p> <p>5.2.3 Análisis estadístico. Interpretación de resultados</p> <p>5.2.4 Fracción alternativa. Alias, efectos, análisis de datos e Interpretación de resultados.</p> <p>5.2.5 Proyección del diseño. Interpretación de resultados.</p> <p>5.3 Factorial fraccionado general ilustrado con un cuarto de fracción</p> <p>5.3.1 Relación definidora alias, matriz de diseño.</p> <p>5.3.2 Análisis e interpretación de resultados</p> <p>5.3.3 Cuidado en la selección de los generadores de diseño</p> <p>5.4 Diseños de resolución III.</p> <p>5.5 Diseños Plackett Burman.</p> <p>5.6 Mapa conceptual del diseño factorial fraccionado.</p> <p>5.7 Resumen de los modelos de diseño de experimentos con el mapa conceptual.</p> <p>5.8 Uso de software.</p> <p>6.1 Reducción de la varianza. Diseño robusto.</p> <p>6.2 El estadístico <math>F^*</math> para verificar si las varianzas de los niveles de un mismo</p>		



# Programa de Asignatura

UNIVERSIDAD DE SONORA

Departamento de Ingeniería Industrial y de Sistemas

DIVISIÓN DE INGENIERÍA

Programa: Ingeniería Industrial y de Sistemas Plan 2004-2

Nombre del Tema	Objetivo del tema	Hrs. por Tema	Subtemas	Hrs. por subtema	Referencia Libro/Capítulo
<p>VI Análisis de residuales para probar igualdad de variancias de un efecto.</p>	<p>7.1 Comprender los principios de la filosofía de Taguchi y el concepto de robustez 7.2 Seleccionar el arreglo ortogonal adecuado y asociarlas columnas del arreglo a factores e interacciones 7.3 Planear, realizar, analizar e interpretar experimentos usando arreglos ortogonales internos y externos usando r s/r</p>	<p>3</p>	<p>factor o interacción son iguales. 6.3 Fijación de niveles para reducción de varianza. 6.4 Mapa conceptual de la técnica de reducción de varianza  7.1 Taguchi. Filosofía, concepto de robustez. 7.2 Función de perdida de Taguchi: 7.3 Ruido. Concepto, relación con el error experimental en DDE clásico, clasificación de los factores de ruido. 7.4 Selección del arreglo externo 7.5 Matriz de diseño combinando el arreglo (ortogonal) interno y externo.</p>		
<p>VII Diseño de experimentos con la metodología de Taguchi</p>	<p>8.1 Usar el método escalamiento ascendente para encontrar la región que contenga las condiciones de operación óptimas para un proceso 8.2 Ajustar y analizar un modelo de respuesta de segundo orden</p>	<p>8</p>	<p>7.6 Transformación de datos a razón señal ruido. Interpretación de resultados. 7.7 Análisis de datos. Método intuitivo y estadístico. Interpretación de resultados. 7.8 Uso de software. 7.9 Mapa conceptual (uso de software)  8.1 Conceptos básicos de MSR: Superficie de respuesta. Procedimiento de solución secuencial, modelo de primer orden, modelo de segundo orden, el concepto de óptimo.</p>		



## Programa de Asignatura

UNIVERSIDAD DE SONORA

Departamento de Ingeniería Industrial y de Sistemas

DIVISIÓN DE INGENIERÍA

Programa: Ingeniería Industrial y de Sistemas Plan 2004-2

Nombre del Tema	Objetivo del tema	Hrs. por Tema	Subtemas	Hrs. por subtema	Referencia Libro/Capítulo
VIII Métodos de Superficie de Respuesta (MSR)		6	8.2 El método de escalamiento ascendente 8.3 Optimización simultanea de varias respuestas 8.4 Mapa conceptual en MSR		

### METODOLOGÍA Y RECURSOS DIDÁCTICOS

La metodología de enseñanza utilizada es en base a exposición verbal, uso de material didáctico (cañón y/o acetatos) por parte del maestro, ligando lo conceptos previos de estadística, ciencias básicas con el concepto ingenieril y pensamiento científico. La participación del alumno se hace a través de ejercicios que se hacen en clases, uso de un software y exposición de trabajos finales

### FORMA DE EVALUACIÓN

La forma de evaluación es considerando los 3 puntos siguientes

1. Exámenes



## Programa de Asignatura

UNIVERSIDAD DE SONORA

Departamento de Ingeniería Industrial y de Sistemas

DIVISIÓN DE INGENIERÍA

Programa: Ingeniería Industrial y de Sistemas Plan 2004-2

3 parciales  
1 Departamental

2. Tareas y trabajos
3. Proyecto final

### PERFIL ACADÉMICO DEL MAESTRO

El maestro deseable es aquel que tenga facilidad en el manejo de conocimientos estadísticos e ingenieriles y que haya tendido práctica en la aplicación de dichos conocimientos. Se recomienda un grado mínimo de maestría

### BIBLIOGRAFÍA:

NUMERO	AUTOR	TITULO	EDITORIAL	EDICIÓN	AÑO
1	MONTGOMERY, DOUGLAS	DESIGN AND ANALYSIS OF EXPERIMENTS	JOHN WILEY	6th	2005
2	BOX, GEORGE E. P. – HUNTER, WILLIAM G. – SUART HUNTER, J.	STATISTICS FOR EXPERIMENTERS. DESIGN INNOVATION AND DISCOVERY	JOHN WILEY	2 <sup>nd</sup>	2005
3	LOZANO TAYLOR, JOSE	DISEÑO DE EXPERIMENTOS INDUSTRIALES	UNISON	3a	2002
4	MYERS, R. H.- MONTGOMERY, DOUGLAS C.	RESPONSE SURFACE METHODOLOGY	JOHN WILEY	2nd	2003
5	FOWLKES Y. WILLIAM	ENGINEERING METHODS FOR ROBUST DESIGN	ADDISON WESLEY	1sr	1995
6	HICKS, CHARLES	FUNDAMENTAL CONCEPTS IN THE DESIGN OF EXPERIMENTS	OXFORD UNIVERSITY PRESS	5 <sup>th</sup>	1999
7	GUTIÉRREZ PULIDO, HUMBERTO	ANÁLISIS Y DISEÑO DE EXPERIMENTOS	MC GRAW HILL	1a	2004