

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN BÁSICA
PROGRAMA DE ASIGNATURA POR COMPETENCIAS

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica (s) FACULTAD DE INGENIERÍA

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s) INGENIERO INDUSTRIAL 3. Vigencia del plan: 2007-1

4. Nombre de la Asignatura DISEÑO DE EXPERIMENTOS 5. Clave 9020

6. HC: 02 HL 02 HT 00 HPC HCL HE 02 CR 06

7. Ciclo Escolar: 2008-2 8. Etapa de formación a la que pertenece: DISCIPLINARIA

9. Carácter de la Asignatura: Obligatoria X Optativa

10. Requisitos para cursar la asignatura: 9015 CONTROL ESTADISTICO DE PROCESOS

Formuló: M.I. SUSANA NORZAGARAY PLASENCIA Vo. Bo. M.C. MARIO R. CONTRERAS ORENDAIN

Fecha: MAYO DE 2008 Cargo: COORDINADOR DEL P.E DE INGENIERO INDUSTRIAL

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

El curso de Diseño de experimentos está ubicado en la etapa disciplinaria del P.E. de Ingeniero Industrial, es de carácter obligatorio y tiene como propósito brindar al alumno los conocimientos fundamentales para el diseño de experimentos y análisis estadístico de los datos obtenidos al implementar dicho diseño. Capacita además al estudiante en la interpretación de los indicadores obtenidos del análisis de datos, así como en la emisión de recomendaciones y acciones a implementar para el alcance de los objetivos y la consecuente optimización del proceso o sistema sujeto a estudio. Contribuye también en formar al estudiante en el área de la toma de decisiones, en asumir riesgos y responsabilidades apoyándose en la fundamentación teórica y práctica para predecir la confiabilidad de sus resultados.

III. COMPETENCIA GENERAL

Aplicar el conjunto de técnicas estadísticas y de ingeniería, mediante la construcción eficiente y proactiva de modelos para manipular un proceso industrial e inducirlo a proporcionar la información requerida para el diseño e implementación de acciones que conduzcan a la mejora y optimización del mismo.

IV. EVIDENCIA DE DESEMPEÑO

Desarrollar hojas de cálculo en Excel y usar software estadístico para resolver problemáticas relacionadas a la identificación de factores que inciden significativamente sobre la variable objetivo, interpretar los indicadores correspondientes para emitir las recomendaciones pertinentes que conduzcan a la mejora y optimización del proceso en cuestión.

V DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I ESQUEMA CONCEPTUAL

Competencia I:

Conocer los conceptos fundamentales de Diseño de experimentos e identificar las áreas de aplicación en el ámbito profesional del Ingeniero Industrial.

Evidencia de desempeño:

- Investigación Bibliográfica
- Reporte de la investigación bibliográfica
- Examen escrito

Contenido Temático**Duración: 2 horas**

- 1.1 Definiciones básicas en el diseño de experimentos
- 1.2 Etapas en el diseño de experimentos
- 1.3 Consideraciones prácticas sobre el uso de métodos estadísticos
- 1.4 Principios básicos
- 1.5 Clasificación y selección de los diseños experimentales

V DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD II EXPERIMENTOS CON UN SOLO FACTOR (ANOVA SIMPLE)

Competencia II:

Aplicar la metodología para realizar el análisis de varianza simple, comparación de parámetros y pruebas de idoneidad para evidenciar si la variable manipulable bajo estudio, incide sobre la función objetivo y emitir recomendaciones para optimizar el proceso bajo estudio.

Evidencia de desempeño:

- Investigación Bibliográfica
- Reporte de las prácticas y discusión de resultados.
- Examen escrito

Contenido Temático

Duración: 8 horas

- 2.1 Introducción
- 2.2 Diseños completamente al azar y análisis de varianza (ANOVA)
- 2.3 Construcción de la tabla de ANOVA de un solo factor
- 2.4 Comparación de parejas de medias de tratamientos
- 2.5 Método LSD (diferencia mínima significativa)
- 2.6 Método de Duncan
- 2.7 Verificación de la idoneidad del modelo
- 2.8 Pruebas de normalidad

V DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD III DISEÑOS EN BLOQUES ALEATORIZADOS

Competencia II:

Aplicar la metodología para realizar el análisis de varianza simple, comparación de parámetros y pruebas de idoneidad para diseños con al menos un factor de bloque, buscando evidenciar si la variable manipulable bajo estudio, incide sobre la función objetivo y en función de los indicadores obtenidos, emitir recomendaciones para optimizar el proceso bajo estudio.

Evidencia de desempeño:

- Investigación Bibliográfica
- Reporte de las prácticas y discusión de resultados.
- Examen escrito

Contenido Temático

Duración: 5 horas

- 3.1 Diseños en bloques completamente aleatorizados.
- 3.2 Diseños en cuadro latino.
- 3.3 Diseños en cuadro grecolatino.
- 3.4 Diseños por bloques incompletos balanceados.
- 3.5 Diseños por bloques incompletos parcialmente balanceados.

V DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD IV DISEÑOS FACTORIALES

Competencia IV:

Aplicar la metodología para realizar el análisis de varianza, análisis de efectos y pruebas de idoneidad para diseños factoriales; buscando evidenciar si las variable manipulables bajo estudio y/o sus interacciones inciden sobre la función objetivo; y en función de los indicadores obtenidos, emitir recomendaciones para optimizar el proceso, producto y/o servicio en cuestión.

Evidencia de desempeño:

- Investigación Bibliográfica
- Reporte de las prácticas y discusión de resultados.
- Examen escrito

Contenido Temático

Duración: 5 horas

- 4.1 Principios y definiciones básicas
- 4.2 Ventajas de los diseños factoriales
- 4.3 Diseño factorial general
- 4.4 Análisis de varianza para un diseño factorial
- 4.5 Análisis de residuos para un diseño factorial
- 4.6 Pruebas de idoneidad del modelo para un diseño factorial
- 4.7 Manejo de los datos desbalanceados.

V DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD V DISEÑOS FACTORIALES 2^k y 3^k

Competencia IV:

Aplicar la metodología para realizar el análisis de varianza, análisis de efectos y pruebas de idoneidad para diseños factoriales con 2 y/o 3 niveles; buscando evidenciar si las variables manipulables bajo estudio y/o sus interacciones inciden sobre la función objetivo; y en función de los indicadores obtenidos, emitir recomendaciones para optimizar el proceso, producto y/o servicio en cuestión.

Evidencia de desempeño:

- Investigación Bibliográfica
- Reporte de las prácticas y discusión de resultados.
- Examen escrito

Contenido Temático

Duración: 12 horas

5.1 Introducción

5.2 Diseño general 2^k

5.2.1 Análisis de efectos para un diseño 2^k

5.2.2 Análisis de residuos para un diseño 2^k

5.3 Diseños factoriales fraccionados 2^k

5.3.1 Análisis de efectos para un diseño 2^{k-p}

5.3.2 Análisis de residuos para un diseño 2^{k-p}

5.4 Diseño general 3^k

5.4.1 Análisis de efectos para un diseño 3^k

5.4.2 Análisis de residuos para un diseño 3^k

5.5 Diseños factoriales fraccionados 3^k

5.5.1 Análisis de efectos para un diseño 3^{k-p}

5.5.2 Análisis de residuos para un diseño 3^{k-p}

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1 ANOVA SIMPLE	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de hojas de cálculo electrónicas para el análisis de datos experimentales mediante el método de ANOVA simple • Uso del software Minitab para el el análisis de datos experimentales mediante el método de ANOVA simple 	Aplicar las metodologías para realizar las pruebas: <ul style="list-style-type: none"> • ANOVA simple • Estimación de parámetros • Pruebas de comparación de parámetros • Análisis de residuos • Pruebas de idoneidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Computadora • Bibliografía básica • Software minitab 	4 horas
2 DISEÑOS EN BLOQUES COMPLETAMENTE ALEATORIZADOS	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de hojas de cálculo electrónicas para el análisis estadístico de datos experimentales mediante el método de ANOVA simple para diseños en bloques completamente aleatorizados (un factor de bloque) • Uso del software Minitab para el el análisis de datos experimentales mediante el método de ANOVA simple para diseños en bloques completamente aleatorizados (un factor de bloque) 	Aplicar las metodologías para realizar las pruebas: <ul style="list-style-type: none"> • ANOVA simple • Estimación de parámetros • Pruebas de comparación de parámetros. • Análisis de residuos • Pruebas de idoneidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Computadora • Bibliografía básica • Software minitab 	2 horas
2 DISEÑOS en cuadro latino	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de hojas de cálculo electrónicas para el análisis estadístico de datos experimentales mediante el método de ANOVA simple para diseños en cuadro latino (dos factores de bloque) 	Aplicar las metodologías para realizar las pruebas: <ul style="list-style-type: none"> • ANOVA simple • Estimación de parámetros • Pruebas de comparación de parámetros • Análisis de residuos. • Pruebas de idoneidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Computadora • Bibliografía básica 	2 horas
3 DISEÑOS en cuadro grecolatino	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de hojas de cálculo electrónicas para el análisis estadístico de datos experimentales mediante el método de ANOVA simple para diseños cuadro grecolatino (tres factores de bloque) 	A Aplicar las metodologías para realizar las pruebas: <ul style="list-style-type: none"> • ANOVA simple • Estimación de parámetros • Pruebas de comparación de parámetros • Análisis de residuos. • Pruebas de idoneidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Computadora • Bibliografía básica 	2 horas

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
4 DISEÑOS FACTORIALES	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de hojas de cálculo electrónicas para el análisis de datos experimentales mediante el método de ANOVA para un diseño factorial general • Uso del software Minitab para el análisis de datos experimentales mediante el método de ANOVA para un diseño factorial general 	<p>A Aplicar las metodologías para realizar las pruebas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ANOVA • Estimación de parámetros • Análisis de efectos • Análisis de residuos. • Pruebas de idoneidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Computadora • Bibliografía básica • Software minitab 	6 horas
5 DISEÑOS FACTORIALES 2^k	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de hojas de cálculo electrónicas para el análisis de datos experimentales mediante el método de ANOVA para un diseño factorial 2^k general • Uso del software Minitab para el análisis de datos experimentales mediante el método de ANOVA para un diseño factorial 2^k general 	<p>A Aplicar las metodologías para realizar las pruebas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ANOVA • Estimación de parámetros • Análisis de efectos • Análisis de residuos. • Pruebas de idoneidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Computadora • Bibliografía básica • Software minitab 	4 horas
6 DISEÑOS FACTORIALES 2^k FRACCIONADOS	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de hojas de cálculo electrónicas para el análisis de datos experimentales mediante el método de ANOVA para un diseño factorial 2^{k-p} • Uso del software Minitab para el análisis de datos experimentales mediante el método de ANOVA para un diseño factorial 2^{k-p} 	<p>A Aplicar las metodologías para realizar las pruebas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ANOVA • Estimación de parámetros • Análisis de efectos • Análisis de residuos. • Pruebas de idoneidad • 	<ul style="list-style-type: none"> • Computadora • Bibliografía básica • Software minitab 	4 horas
7 DISEÑOS 3^k	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de hojas de cálculo electrónicas para el análisis de datos experimentales mediante el método de ANOVA para un diseño factorial 3^k general • Uso del software Minitab para el análisis de datos experimentales mediante el método de ANOVA para un diseño factorial 3^k general 	<p>A Aplicar las metodologías para realizar las pruebas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ANOVA • Estimación de parámetros • Análisis de efectos • Análisis de residuos. • Pruebas de idoneidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Computadora • Bibliografía básica • Software minitab 	6 horas
8 DISEÑOS FACTORIALES 3^k FRACCIONADOS	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de hojas de cálculo electrónicas para el análisis de datos experimentales mediante el método de ANOVA para un diseño factorial 3^{k-p} • Uso del software Minitab para el análisis de datos experimentales mediante el método de ANOVA para un diseño factorial 3^{k-p} 	<p>A Aplicar las metodologías para realizar las pruebas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ANOVA • Estimación de parámetros • Análisis de efectos • Análisis de residuos. • Pruebas de idoneidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Computadora • Bibliografía básica • Software minitab 	4 horas

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

- Se utilizará la metodología participativa.
- Se requiere que el alumno complemente los fundamentos teóricos con investigación bibliográfica extractase.
- Se requiere que el alumno desarrolle hojas de calculo electrónicas en horas extractase
- Se requiere que el alumno resuelva problemas utilizando el software estadísticos en horas extractase.
- El docente guía el proceso, asesora y revisa las actividades asignadas para desarrollarse en las horas extractase
- El docente revisa los reportes de las prácticas de laboratorio.
- Al final de cada sesión de trabajo y/o de cada unidad se realiza retroalimentación para aclarar dudas.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

CRITERIO DE ACREDITACIÓN

La calificación mínima aprobatoria y la asistencia requerida están establecidas en el estatuto escolar.

CRITERIO DE CALIFICACIÓN:

1. Se realizarán al menos dos exámenes parciales, los cuales tendrán en conjunto, una ponderación de 40 % de la calificación final y estarán desglosados de la siguiente manera:

· TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN	20%
· REPORTE DE LAS ACTIVIDADES EXTRA CLASE	30%
EXAMENES	50%

- ◆ El examen ordinario es obligatorio, es un examen global y tiene una ponderación de 40 % de la calificación final
 - ◆ El examen ordinario es de carácter obligatorio en virtud de tratarse de un examen homologado cuyos resultados se canalizan al banco de datos para obtener los indicadores de calidad del proceso enseñanza-aprendizaje.
2. Las prácticas de laboratorio y el reporte correspondiente, en su totalidad tienen una ponderación de 20% de la calificación final.

CRITERIO DE EVALUACIÓN:

- LAS ACTIVIDADES EXTRA CLASE DEBEN ENTREGARSE EN ARCHIVO ELECTRÓNICO Y DEBEN CONTENER:
 - Marco teórico
 - Desarrollo
 - Resultados
 - Discusión de resultados
 - Recomendaciones
- LOS REPORTES DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO DEBEN ENTREGARSE EN ARCHIVO ELECTRÓNICO Y DEBEN CONTENER:
 - Marco teórico
 - Desarrollo
 - Resultados
 - Discusión de resultados
 - Recomendaciones

IX. BIBLIOGRAFIA

Básica

Juran, J.M. (2001). *Manual de control de calidad*. (5ª ed.). Madrid, España: McGraw Hill.

Humberto Gutiérrez Pulido, Román de la Vara Salazar. (2003). *Análisis y diseño de experimentos*. (1ª ed.). México: McGraw Hill.

Prat Bartés Albert. (2000). *Métodos estadísticos: control y mejora de la calidad*. (1ª ed.). México: Alfaomega.

Complementaria

Robert O. Kuehl (2001). *Diseño de experimentos*. (2ª ed.) México: Internacional Thomson.

Sung H. Park. (1996). *Robust Design and analysis for quality engineering*. London: Chapman & Hall.