

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura	DISEÑO DE EXPERIMENTOS AVANZADOS
Carrera	Ingeniería Industrial
Clave de la asignatura	DIF 2201
Créditos SATCA	3 – 2 - 5

2.-PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

Fundamentación.

La materia de Ingeniería de calidad

- Se propone como una asignatura del módulo de especialidad de la carrera de Ingeniería Industrial por el gran contenido temático con relación a la investigación científica y la utilización de técnicas y modelos estadísticos se encamina a resolver grandes problemas de la industria.

Proporciona:

- Herramientas estadísticas de diseño experimental
- Experiencia en el desarrollo de experimentos
- Conocimientos y habilidades analíticas para solución de problemas
- Técnicas estadísticas para el diseño y desarrollo de nuevos productos y/o procesos

Intención Didáctica

La materia se presenta con cuatro unidades:

- Unidad uno, refuerza al alumno en el conocimiento de los conceptos del diseño factorial con dos, tres factores y el factorial general. Establece la importancia de

la adición de puntos centrales en el diseño factorial.

- Unidad dos, proporciona los elementos necesarios para que el alumno reconozca la importancia de la técnica de bloqueo en los diseños factoriales. Que el alumno comprenda y desarrolle el método de la confusión en relación a los bloques formados en el diseño factorial.
- Unidad tres, se proporciona al alumno la técnica estadística para la solución de problemas por medio de la Metodología de Superficie de Respuesta (MSR)
- Unidad cuatro, se proporciona al alumno los elementos de la función de pérdida de calidad para la solución de problemas y establecer y reducir los costos de tener una pérdida de calidad al proporcionar un servicio o la manufactura de algún bien.
- Se sugiere para la materia que se realicen actividades prácticas para promover el espíritu de investigación entre los alumnos como el desarrollo de experimentos a nivel laboratorio y que se comprenda claramente la identificación, manipulación y control de variables que conlleven a una mejor respuesta. Se recomienda la utilización de un software estadístico que permita un análisis rápido de los datos por medio del ANAVA, para obtener resultados válidos y objetivos en un tiempo razonablemente rápido.
- En esta asignatura se pretende que el estudiante desarrolle competencias profesionales al resolver problemas reales mediante la utilización de las técnicas estadísticas que permitan el desarrollo o mejor de productos o procesos industriales o de servicio.
- En el transcurso de las actividades el alumno apreciará la importancia del conocimiento y las habilidades analíticas para la aplicación del método científico hacia la investigación para la mejora de las fuentes productivas.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p>Competencias específicas:</p> <p>Identifica claramente los factores involucrados en alguna problemática de producción o servicio.</p> <p>Diseña modelos estadísticos que permiten alternativas de solución, económicas y efectivas.</p> <p>Analiza, interpreta e implementa soluciones estratégicas para la mejora continua de calidad.</p> <p>Desarrolla proyectos de investigación que permiten la exploración de los factores inmersos en los procesos productivos y de esta manera elegir científicamente aquellos niveles significativos que conlleven a la mejora continua.</p> <p>Establece estrategias de producción sustentable con alto compromiso ético a la seguridad y protección ambiental</p>	<p>Competencias genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales:</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis de información sobre el diseño estadístico experimental.</p> <p>Investigación bibliográfica y documental confiable y pertinente en el campo del análisis y la experimentación.</p> <p>Resolver en forma rápida y confiable la problemática existente mediante la utilización de software estadístico especializado</p> <p>Competencias interpersonales:</p> <p>Capacidad interpretativa, analítica, crítica y propositiva.</p> <p>Capacidad y habilidad para trabajo en equipo inter y multidisciplinario.</p> <p>Capacidad efectiva de comunicación científica y profesional.</p> <p>Competencias Sistémicas:</p> <p>Promueve la capacidad de análisis de la información proveniente de fenómenos de interés, procesos productivos, procesos de manufactura y prestación de servicios entre otros.</p> <p>Desarrolla la habilidad para la construcción de modelos estadísticos que permitan la solución de la problemática de la industria moderna.</p>
--	---

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de Elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Delicias. 20 de Noviembre de 2021	Academia de Ingeniería Industrial	Diseño y elaboración de la especialidad por parte de la Academia de Ingeniería Industrial

4.1 UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

a). Relación con otras asignaturas del plan de estudio

Anteriores		Posteriores	
Asignaturas	Temas	Asignaturas	Temas
Estadística Inferencial 2	Diseño de experimentos	Herramientas de manufactura esbelta y seis sigma	Aplicación de diseños experimentales con metodología seis sigma

b). Aportación de la asignatura al perfil del egresado

Diseñar e implantar sistemas y procedimientos para el control y mejora de la calidad de un producto, proceso o servicio.

5.- OBJETIVO(S) GENERAL (ES) DEL CURSO

Adquirirá conocimientos y habilidades que le permitan aplicar adecuadamente el diseño de experimentos para identificar y seleccionar aquellos parámetros operativos que mediante la reducción de la variabilidad mejore tanto procesos productivos como de servicios.

5.1.- COMPETENCIAS TRANSVERSALES A DESARROLLAR

Búsqueda de información confiable y pertinente en diversas fuentes, para el diseño de experimentos que permitan la mejora de un sistema de producción o servicio.

Capacidad de análisis estadístico para la modelación de una situación problemática y genere la oportunidad de mejora y toma de decisiones económicamente rentables.

Realizar actividades intelectuales con enfoque estadístico de reflexión, análisis, deducción e inducción mediante un pensamiento hipotético y corroborativo para la toma de decisiones apropiadas y éticas a una problemática determinada.

Desarrollo de análisis de casos, generación de ideas, propuesta de soluciones y transferencia de conocimientos hacia la práctica y hacia otros profesionales.

Criterio abierto hacia nuevas situaciones, a la multicultural y diversidad de ideas y pensamientos.

Trabajar en diversas condiciones ambientales laborales, desde en solitario como en inter y multidisciplinarios.

Actuación ética en cualquier ámbito; personal, académico, social y profesional.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Ser capaz de efectuar pruebas de hipótesis con los diversos estadísticos de prueba
- Ser capaz de efectuar los análisis estadísticos de los diseños experimentales más comunes (diseños al azar, de bloques completos al azar, cuadro latino y cuadro grecolatino)
- Utilización de software estadístico

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	DISEÑO FACTORIAL 2^k	1.1 Introducción 1.2 El diseño 2^2 1.3 El diseño 2^3 1.4 El diseño general 2^k 1.5 Una sola réplica del diseño 2^k 1.6 Adición de puntos centrales en el diseño 2^k Página 6

2	Bloques y confusión en el diseño factorial	<p>2.1 Bloques en un diseño factorial 2^k con réplicas</p> <p>2.2 Confusión del diseño factorial 2^k</p> <p>2.3 confusión del diseño factorial 2^k en dos bloques</p> <p>2.4 Confusión del diseño factorial 2^k en cuatro bloques</p> <p>2.5 Confusión del diseño factorial 2^k en 2^p bloques</p>
3	Introducción a la metodología de la superficie de respuesta	<p>3.1 Tipos de modelos</p> <p>3.2 Codificación de variables</p> <p>3.3 Naturaleza secuencial de la MSR</p> <p>3.4 Método de la máxima pendiente en ascenso.</p> <p>3.5 Modelos de primer y segundo orden</p> <p>3.6 Naturaleza secuencial de la MSR</p> <p>3.7 Método de la máxima pendiente en ascenso.</p> <p>3.8 Modelos de primer y segundo orden</p> <p>3.9 Diseño de Superficie de respuesta</p> <p>3.10 Gráficas y líneas de contorno</p>
4	INTRODUCCION A LA METODOLOGIA TAGUCHI	<p>4.1 Conceptos de Ingeniería de calidad</p> <p>4.2 Tipos de características de calidad</p> <p>4.3 Función de pérdida de calidad</p> <p>4.4 La tolerancia del consumidor</p>

		4.5 Arreglos ortogonales y graficas lineales
--	--	--

8.- SUGERENCIAS DIDACTICAS

El profesor debe:

Conocer ampliamente el contenido de la materia, de manera que domine los contenidos y métodos de trabajo y pueda dar respuesta a las dudas que se generen el grupo. Al ser una materia de aplicación de la Ingeniería, es necesario que desarrolle esquemas cognitivos, conductuales y procedimentales en los estudiantes. Fomentar un ambiente cordial y colaborativo de aprendizaje en el grupo.

- Realizar talleres de resolución de problemas durante el curso
- Solucionar problemas reales aplicando las herramientas estadísticas que cubre el curso
- Resolver problemas utilizando software

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACION

Las evidencias de los aprendizajes que contribuyen al desarrollo de competencias son:

De comportamiento: Dinámica de grupos, métodos para la toma de decisiones, participaciones individuales o grupales.

De desempeño: Reportes de investigación, grupales o individuales y problemas desarrollados en forma independiente.

De producto: AOP aprendizaje orientado a proyectos, ABP aprendizaje basado en problemas, método de casos, métodos de creatividad, métodos de simulación, resolución de problemas, interacción con software, portafolio de evidencias y rubricas de evaluación.

De conocimiento: Pruebas objetivas de lo visto en clase, método de casos, análisis de situaciones, experimentos y rubricas.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD 1: DISEÑO FACTORIAL 2^k

Objetivo Educacional	Actividades de aprendizaje	Fuentes de información
Realizar experimentos de k variables a dos niveles	<p>1.1 Identificará la terminología para un diseño factorial 2^2 y la transición al 2^k</p> <p>1.2 Realizará pruebas y efectuará el análisis para el diseño 2^2</p> <p>1.3 Realizará pruebas y efectuará el análisis para el diseño 2^3</p> <p>1.4 Realizará pruebas y efectuará el análisis</p>	1-4
	<p>para el diseño general 2^k</p> <p>1.5 Comprenderá la relación del costo experimental con el número de réplicas</p> <p>1.6 Comprenderá la adición de puntos centrales para revisar el efecto lineal o cuadrático del diseño 2^k</p>	

Unidad 2: BLOQUES Y CONFUSION EN EL DISEÑO FACTORIAL 2^k

Objetivo Educacional	Actividades de aprendizaje	Fuentes de información
Comprender y realizar las técnicas especiales para separar en bloques un diseño experimental 2^k	<p>2.1 Definirá los bloques de acuerdo a un conjunto de condiciones no homogéneas</p> <p>2.2 Comprenderá la técnica de confusión o mezclado</p> <p>2.3 Realizará pruebas y efectuará el análisis de confusión del factorial 2^k en dos bloques</p> <p>2.4 Comprenderá la técnica de la confusión para el diseño factorial 2^k en cuatro bloques</p> <p>2.5 Comprenderá la técnica de la confusión para el diseño factorial 2^k en 2^p bloques</p>	1-4

Unidad 3: INTRODUCCION A LA METODOLOGIA DE SUPERFICIE DE RESPUESTA

Objetivo Educacional	Actividades de aprendizaje	Fuentes de información
Comprender y estructurar modelos lineales y cuadráticos, codificar variables y establecer el modelo apropiado para una superficie de respuesta.	3.1 Conocerá los modelos lineal y cuadrático. 3.2 Comprenderá y realizará la codificación adecuada de variables 3.3 Comprenderá los fundamentos de la metodología de superficie de respuesta 3.4 Conocerá el método de la máxima pendiente en ascenso 3.5 Conocerá y comprenderá la construcción de	1-4

Objetivo Educacional	Actividades de aprendizaje	Fuentes de información
Comprender la técnica de la confusión en un Diseño experimental ^{3k}	<p>4.1 Identificará y comprenderá la terminología de los conceptos de ingeniería de calidad y la metodología Taguchi.</p> <p>4.2 Conocerá y diferenciará los tipos de características de calidad</p> <p>4.3 Comprenderá la función de pérdida para las diferentes características de calidad</p> <p>4.4 Comprenderá la importancia de la opinión del consumidor para el diseño de los parámetros de calidad.</p> <p>4.5 Conocerá y aplicará los arreglos ortogonales y graficas lineales en la solución de problemas.</p>	1-4

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Applied Statistics and Probability for Engineers 6th ed. (2014) – 5th ed. (2011). Montgomery, Douglas; Runger, George. Editorial Wiley.
2. Análisis y diseño de experimentos (2013). Gutiérrez, Humberto; De La Vara, Román. Editorial Mc Graw Hill.
3. Control Estadístico de Calidad y Seis Sigma (2013). Gutiérrez, Humberto; De La Vara, Román. Editorial Mc Graw Hill.
4. Design and Analysis of Experiments 7TH ed. (2009). Montgomery, Douglas. Editorial Wiley