

1. DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: Ingeniería de Calidad

Carrera: Ingeniería Industrial

Clave de la Asignatura:

2. PRESENTACIÓN

CARACTERÍSTICAS DE LA ASIGNATURA:

La Ingeniería en Calidad, con base en una sólida formación teórica y metodológica, dotara al alumno de competencias para elaborar y aplicar estrategias para realizar productos de alta calidad. Distinguirá los conceptos y términos aplicados en la metodología del Diseño robusto basados en herramientas estadísticas y aplicación de software. Diseñará e innovará en procesos y productos aplicando las herramientas de gestión que correspondan. También podrá liderar equipos de trabajo desde la filosofía de la calidad en busca de la mejora continua y el cambio de la cultura organizacional.

INTENCION DIDACTICA :

El contenido de la asignatura dotará al alumno de los conocimientos, habilidades y destrezas para aplicar la filosofía de Diseño Robusto en las diversas áreas en las que se desarrolle, además le permitirá desarrollar competencias encaminadas a la consecución de Calidad tanto en su desarrollo profesional como en su desarrollo personal.

Los contenidos temáticos permitirán al alumno:

Identificar los conceptos usados en la Ingeniería de la Calidad mediante la metodología de taguchi, como son variabilidad, factores de control y de línea, diseño robusto, función de pérdida, relación señal ruido, control de calidad en línea y fuera de ella.

También le permitirán identificar el desarrollo de la calidad durante el proceso, tanto en línea como fuera de línea, y pasar del concepto de solo controlar la calidad a crear la calidad. En esta etapa se desarrollaran y afianzará la creatividad, el liderazgo y el aprendizaje autónomo.

Con el tema tres y cuatro se pretende dotar al alumno del conocimiento y la habilidad para diseñar productos de calidad, basados en la teoría y la práctica que se proponen. Así el alumno tendrá más herramientas para desarrollarse en el campo de la calidad.

Las actividades de aprendizaje que se sugieren son sobre todo las necesarias para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje. El enfoque sugerido para la materia incluye investigación, organización y análisis de la información, así como desarrollo proyectos, y uso del software estadístico disponible, como es el Minitab y/o Statistica.

Las actividades programadas están encaminadas a que el estudiante aprenda a valorar y responsabilizarse de las actividades que lleva a cabo y actúe de una manera profesional, a fin de que ellas refuercen no solamente los aspectos cognitivos y técnicos sino también los formativos.

3. COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:</p> <p>Aplicar técnicas estadísticas en el diseño de un proceso y un producto para minimizar su variabilidad y obtener un producto de calidad robusta, con base en las Técnicas de Ingeniería de Calidad de Taguchi.</p>	<p>COMPETENCIAS GENÉRICAS:</p> <p><u>Competencias instrumentales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de organización y planificación • Conocimiento de lengua extranjera • Capacidad de gestión de la información • Resolución de problemas • Toma de decisiones <p><u>Competencias interpersonales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en un contexto internacional • Habilidades en las relaciones interpersonales • Reconocimiento de la diversidad y multiculturalidad • Razonamiento crítico • Compromiso ético • Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas <p><u>Competencias sistémicas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Adaptación a nuevas situaciones • Liderazgo • Conocimiento de otras culturas y costumbres • Motivación por la calidad • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
--	--

4. HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Fundamentación
<p>Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica.</p> <p>25 de abril del 2006</p> <p>Control estadístico de calidad</p>	<p>Comité académico,</p> <p>Academia de Ingeniería Industrial</p>	<p>Reunión regional de información para el desarrollo del programa de seguimiento curricular zona VI.</p>

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

El alumno aprenderá a analizar, evaluar y mejorar los procesos productivos mediante la aplicación de estrategias fundamentadas en la metodología Taguchi, con el fin de crear productos y servicios de calidad que permitan satisfacer las necesidades de los clientes.

6. COMPETENCIAS PREVIAS

- Capacidad de análisis y síntesis
- Comunicación oral y escrita
- Conocimiento de informática
- Trabajo en equipo
- Aprendizaje autónomo
- Iniciativa y espíritu emprendedor
- Creatividad
- Habilidades de investigación
- Búsqueda del logro
- Saber calcular e interpretar las medidas de tendencia central y de dispersión de una variable
- Aplicar Diseño y análisis de experimentos
- Identificar y desarrollar los elementos para la experimentación
- Análisis e interpretación de la Tabla Anova
- Conocimientos de metrología
- Conocimientos sobre Normas

7. TEMARIO

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	La ingeniería de calidad y la función de pérdida.	1.1 Problemas de calidad y variabilidad funcional 1.2 Ingeniería de calidad en el diseño del producto, proceso de producción y el servicio al cliente 1.3 La función de pérdida 1.4 Pérdidas por mal diseño de producto 1.5 Tipos de tolerancias 1.6 Cálculo de tolerancias
2	Control de calidad en línea	2.1 Variabilidad debida a factores de error y contramedidas 2.2 Control de calidad en la línea 2.3 El rol del control de calidad en la línea 2.4 La calidad fuera de línea
3	Experimentos con arreglos ortogonales	3.1 Planeación y conducción de experimentos 3.2 Definición de ortogonalidad 3.3 El arreglo ortogonal $L_8 (2^7)$ 3.4 El análisis de varianza en los arreglos ortogonales 3.5 Razones para usar ortogonales 3.6 Arreglos para factores en dos niveles

		3.8 Graficas lineales 3.9 Arreglos ortogonales para factores de tres niveles 3.10 Métodos para modificar los arreglos ortogonales
4	Diseño de Parámetros y de tolerancias	4.1 Factores de control y de ruido en el diseño de parámetros 4.2 Enfoques para el tratamiento de los factores de ruido 4.3 Estrategias en el diseño de parámetros 4.4 Introducción al diseño de tolerancias 4.5 Diseño de tolerancias usando la Función de perdida

8. SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Investigar en diversos artículos en internet, biblioteca, en campo aplicaciones críticas al enfoque del diseño de experimentos de Taguchi
- Exponer en videos casos prácticos de planeación y diseño de procesos y productos
- Realizar debates basados en la investigación y el auto-aprendizaje de los temas de clases
- Reconocer y clasificar los aprendizajes significativos
- Aplicar las filosofías y funciones que se mencionan en la metodología de Taguchi a ejemplos prácticos y actuales.
- Usar software para apoyar el desarrollo, aplicación y análisis de diseño de experimentos
- Integración de equipos de trabajo para investigación en campo
- Visitas a empresas de bienes y Servicios
- Asistencia a simposios y congresos relacionadas con la Ingeniería de Calidad
- Exposición en equipo de la teoría sobre la metodología Taguchi
- Analizar casos reales de productos y servicios de Calidad
- Aplicar la función de perdida a un producto
- Elaborar un proyecto de mejora de productos o procesos utilizando la metodología de Taguchi.

9. SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Aplicación de exámenes
- Participación
- Trabajos de investigación y exposición
- Asistencia
- Proyectos de aplicación
- Análisis de casos

10. UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD 1. LA INGENIERÍA DE CALIDAD Y LA FUNCIÓN

COMPETENCIA ESPECÍFICA A DESARROLLAR	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
Identificar las fuentes de variabilidad en los procesos productivos y la forma como afectan a la empresa utilizando la función de pérdida de Taguchi.	<ul style="list-style-type: none">• Investigación de los alumnos acerca de la Ingeniería de Calidad. Discutir en clase que es la ingeniería de la calidad y cuáles son los beneficios de su aplicación• Analizar las diferentes fuentes de variabilidad utilizando ejemplos reales de procesos que correspondan a empresas de la región• Analizar en grupo como contribuye la Ingeniería de Calidad en el diseño del producto partiendo de las necesidades y/o satisfacción de los clientes.• Identificar como el diseño del producto y/o servicio condiciona el diseño de los procesos de producción y como el diseño del producto y los procesos inciden en la satisfacción del cliente.• Analizar la función de pérdida. Determinar la constante de pérdida y como reducir los costos a través de su utilización.• Describir los factores de control y los factores de ruido, y cuales están dentro de línea y fuera de línea

UNIDAD 2. CONTROL DE CALIDAD EN LINEA

COMPETENCIA ESPECÍFICA A DESARROLLAR	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
Identificará factores que originan variabilidad en la línea (materiales, suministros, maquinaria, energéticos, mano de obra, muestreo, mediciones, medio ambiente, métodos, etc.) y la forma como se analizan, controlan, reducen y se eliminan.	<ul style="list-style-type: none">• Revisar mediante un ejemplo de alguna empresa de la vida real las diferentes fuentes de variabilidad que se pueden presentar.• Revisar el concepto de control de calidad en línea y fuera de línea• Analizar la variabilidad y los efectos de esta en los procesos y la calidad de los productos y servicios• Definir que son los parámetros de diseño e identificar las fuentes de ruido.

UNIDAD 3. EXPERIMENTOS CON ARREGLOS ORTOGONALES

COMPETENCIA ESPECÍFICA A DESARROLLAR	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
<p>Aprender y aplicar el significado de ortogonalidad, desarrollar el diseño de experimentos bajo el enfoque de Taguchi y resolver problemas de diseño de procesos y servicios aplicando diseños ortogonales</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar el proceso de diseño de experimentos • Analizar casos de estudio con tres factores A, B y C, cada uno con dos niveles. • Definir que es un arreglo ortogonal. Analizar sus ventajas y desventajas. • Revisar la estructura del arreglo ortogonal $L_8(2)^7$ revisando los elementos que lo conforman(arreglo ortogonal, número de corridas, número de niveles y número de columnas) • Analizar la forma como la interactúan las variables en los sistemas ortogonales • A través de ejemplos ilustrar las ventajas de utilizar los arreglos ortogonales • Analizar los casos de arreglos ortogonales serie 2, partiendo del caso más sencillo • Revisar gráficos lineales correspondientes a arreglos ortogonales. Explicar el significado de las líneas. • Analizar la forma en que funcionan los Arreglos ortogonales para factores de tres niveles • Analizar la modificación en las gráficas lineales mediante la utilización de matrices triangulares, solución del arreglo ortogonal, asignación de factores a un arreglo ortogonal • Aplicar el diseño ortogonal el desarrollo de un producto.

UNIDAD 4. DISEÑO DE PARÁMETROS Y DE TOLERANCIAS

COMPETENCIA ESPECÍFICA A DESARROLLAR	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
<p>Identificar, describir y aplicar la metodología de Taguchi en el diseño de parámetros y en el diseño de tolerancias en los productos y servicios, considerando la relación señal ruido y la función de pérdida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar los diferentes factores de ruido (ruido externo, ruido interno, ruido entre productos) • Revisión de la metodología Taguchi para el tratamiento de factores de ruido • Establecer las relaciones que existen entre el desempeño con los parámetros de diseño y con los factores de ruido • Realizar ejercicios de arreglos ortogonales y la evaluación significativa de los efectos de los parámetros con diferentes niveles. • Establecer las los criterios para el diseño de las tolerancias en un producto o servicio • Identificar la relación entre la función de

	<p>perdida y el diseño de tolerancias.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseñar los parámetros y tolerancias en el desarrollo de un producto.
--	--

11. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Seis Sigma. Metodología y Técnicas.
Editorial LIMUSA NORIEGA-EDITORES
Edgardo j. Escalante Vázquez
2. Diseño Robusto Utilizando el Método Taguchi
Editorial
Wu, Yuin Wu, Alan
3. Control Estadístico de calidad y Seis Sigma
Editorial Mc Graw Hill
Humberto Gutiérrez Pulido, Román de la Vara Salazar
4. Diseño y Análisis de experimentos
Editorial LIMULA
Montgomery, Douglas C.
5. Administración y control de la calidad
Editorial Thomson Editores
James R. Evans, William Lindsay.
6. Métodos Estadísticos, Control y mejora de la calidad
Editorial Alfaomega Ediciones UPC
Albert Prat Bartés, Xavier Tort-Martorell, Pere Grima Cintas,
Lourdes Pozueta Fernández
7. Calidad Total y Productividad
Editorial Mc Graw Hill
Humberto Gutiérrez Pulido
8. Estadística Para Investigadores Introduccion Al Diseño De Experimentos, Analisis De Datos Y Construcciones De Modelos
Box George E.P., Hunter William G. Editorial Reverte
9. Experimentacion Una Introduccion A La Teoria De Mediciones Y Al Diseño De Experimentos Segunda Edicion
Baird, D.C Pearson-Education

12. PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Desarrollo de piezas en torno CNC para analizar la variabilidad y los efectos de esta en los procesos y la calidad de los productos y servicios.
- Diseñar un helicóptero de papel que se mantenga en el aire el mayor tiempo posible de acuerdo al Box y Liu 1999, e identificar los factores controlables y de ruido que generan la variabilidad.
- Desarrollar y/o mejorar un producto aplicando cada una de las etapas de la metodología de taguchi, incluyendo los diseños ortogonales y el diseño de parámetros y tolerancias.