

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Ingeniería de Calidad
Clave de la asignatura:	PCC-1806
Créditos (Ht-Hp_ créditos):	2-2-4
Carrera:	Ingeniería Industrial

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

En un medio laboral, predominado por la competitividad industrial, en donde el punto clave es la satisfacción de las necesidades crecientes del cliente, surge la necesidad de que se empleen herramientas y técnicas que ayuden a identificar los problemas de calidad que presenta un organismo determinado, analizando la situación actual y los medios para reducir la variabilidad de los procesos productivos que afectan directa o indirectamente la calidad tanto del proceso como del producto, permitiendo con ello la optimización de recursos y la selección del mejor método de trabajo.

Por lo tanto, esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Industrial los medios para diseñar, implantar y mejorar métodos de trabajo y sistemas de calidad, de igual forma deberá ser capaz de diseñar y mejorar los productos y el servicio al cliente, esto apoyado de una adecuada utilización del diseño de experimentos para el análisis y mejoramiento de los puntos críticos en la calidad de productos y servicios.

El docente que imparta esta materia, por lo tanto, deberá tener experiencia en la utilización e implantación de la metodología Taguchi, diseño de experimentos y tener los conocimientos de identificación de función perdida, así como un dominio del área de calidad y los factores internos y externos que la afectan tanto en producto como en el servicio, es recomendable que dentro de su desarrollo profesional estudios de postgrados referentes a calidad, administración, o afín para su correcto desarrollo y aplicación.

Esta materia tiene vínculo directo con las anteriores materias cursadas y aprobadas de la especialidad en calidad y productividad, ya que es la aplicación de las técnicas aprendidas en la especialidad referente al área de calidad.

Intención didáctica

En la unidad uno se analizan de manera general cuales son los problemas de calidad que se pueden presentar en una organización y como se ven reflejada la variabilidad en un producto o servicio final, se deberá ser capaz, por lo tanto, de identificar la función perdida, por método Taguchi y CPM, contemplando siempre la importancia de las tolerancias permitidas en aspectos de calidad, dependiendo el producto y/o servicio y de qué forma se pueden diseñar estas tolerancias de aspectos críticos y no críticos de calidad.

En la segunda unidad “Experimentos con arreglos ortogonales” se analizara mediante casos teórico - prácticos como desarrollar los experimentos optimizando los recursos con los que cuenta una organización determinada, para ello se apoyaran en los arreglos ortogonales propuestos por e Dr. Taguchi, centrándose en el arreglo ortogonal L6 (23), es decir dos niveles y tres factores para su entendimiento, subiendo hasta 3 niveles al término de la competencia, interpretando adecuadamente resultados y proponiendo combinaciones ideales de experimentos, apoyándonos incluso de software especializado.

En la tercera unidad se conocerán las técnicas adecuadas para el control de calidad sobre y fuera de línea, así como la importancia que conlleva el control de calidad dentro de una organización.

Ya en la cuarta unidad se deberán de analizar los factores de ruido que afecta directa o indirectamente la calidad del producto y/o servicio y las técnicas para tratar adecuadamente estos factores.

Y por último se presenta la aplicabilidad de los temas anteriores, partiendo de un análisis exhaustivo de varianza por arreglos ortogonales, los atributos que deben considerarse para su estudio, y la experimentación con la adecuada manipulación de los factores de ruido y sus consecuencias.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

--	--	--

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instalaciones del ITES Zamora. Enero 2013.	Academia de Ing. Industrial y representantes de la industria local.	Reunión para definir la especialidad de la carrera de Ing. Industrial incorporando las necesidades de la Industria local y de la región.

4. Competencias a desarrollar

Competencia general de la asignatura
Utiliza las estrategias que propone el DR. Genichi Taguchi, con el fin de crear productos y procesos más consistentes, que permitan una menor pérdida a la sociedad, por el uso de los mismos. Aplicando el método de diseño de experimentos (DDE).
Competencias específicas
Conoce los problemas de calidad y la variabilidad en los procesos de producción y el servicio a clientes.
Competencias genéricas
<u>Competencias instrumentales</u> - Capacidad de análisis y síntesis - Comunicación oral y escrita - Habilidades básicas de manejo de la computadora. - Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. - Solución de problemas. - Toma de decisiones. <u>Competencias interpersonales</u> - Capacidad crítica y autocrítica. - Trabajo en equipo. - Habilidades interpersonales. - Compromiso ético. <u>Competencias sistémicas</u> - Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. - Habilidades de investigación. - Capacidad de aprender. - Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).

- Habilidad para trabajar en forma autónoma
- Búsqueda del logro
- Liderazgo.

5. Competencias previas de otras asignaturas

Competencias previas
Que el alumno: • Conozca los conceptos básicos de calidad. • Analice documentos. • Tenga el conocimiento técnico de una segunda lengua. • Practique la búsqueda exhaustiva de información confiable. • Trabaje en forma colaborativa. • Desarrolle Prueba de Hipótesis. • Diseñe y realice Análisis de Experimentos • Diseñe y realice Análisis ANOVA . • Use Software Minitab 16.0

6. Temario

Temas		Subtemas
No.	Nombre	
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 en el servicio al cliente 1.3 La función de pérdida 1.3.1 Índice CPM ó Taguchi 1.3.2 Función de perdida para una característica 1.4 Tipos de tolerancias 1.5 Diseño de tolerancias
2.	Experimentos con arreglos Ortogonales	2.1 Planeación y Conducción de Experimentos. 2.2 El diseño (2^3) 2.3 Definición de Ortogonalidad 2.4 El Arreglo Ortogonal L_6 (2^3)

		2.5 El análisis de varianza en los arreglos ortogonales 2.6 Razones para usar arreglos Ortogonales 2.7 Otros arreglos para factores en dos niveles 2.8 Gráficos Lineales 2.9 Arreglos ortogonales para factores de tres niveles 2.10 Métodos para modificar los arreglos ortogonales
3.	Control de calidad en Línea	3.1 Variabilidad debida a factores de error y contramedidas 3.2 Control de calidad en línea 3.2.1 control de calidad fuera de línea 3.2.1 sobre la línea 3.3 El rol de control de calidad en línea 3.4 Introducción al diseño de parámetros
4.	Análisis Señal- Ruido (S/N)	4.1 Factores de ruido 4.2 Enfoques para el tratamiento de factores de ruido 4.3 Relación señal-ruido (S/N) 4.4 Análisis de varianza y la señal de ruido
5.	Análisis de resultados	5.1 Análisis por tablas de respuesta, Análisis de varianza por arreglos ortogonales 5.2 Análisis de atributos clasificados 5.3 Experimentos con factores de ruido 5.4 Análisis de experimentos con factores de ruido.

7. Actividades de aprendizaje

Competencia específica y genéricas (a desarrollar y fortalecer por tema)	
Conocer los problemas de calidad y la variabilidad en los procesos de producción y el servicio a clientes	
Tema	Actividades de aprendizaje
La Ingeniería de Calidad y la función pérdida	Analizar el impacto que tiene la cultura de calidad.

	• Investigar los problemas de calidad y las causas de la variabilidad de los procesos. • Investigar tanto en forma bibliográfica, como documental lo relativo a los tipos de tolerancia y diseños de tolerancias. • Realizar un ensayo o mapa conceptual que contemple los problemas de calidad. • Identificar y diseñar tolerancias de un caso práctico. • Realizar un mapa conceptual de los elementos de la función perdida.
Competencia específica y genéricas (a desarrollar y fortalecer por tema)	
• Aplica las técnicas adecuadas para desarrollar el método de diseño de experimentos (DDE)	
Tema	Actividades de aprendizaje
Experimentos con arreglos ortogonales	• Redactar un ensayo cuyo tema principal sea el diseño de experimentos y su importancia en la industria. • Desarrollar un análisis para la aplicación del método de diseño experimental, con la función de pérdida y la filosofía del Dr. Genichi Taguchi • Desarrollar técnicas de identificación de factores y niveles involucrados en un diseño factorial para su análisis. • Desarrollar soluciones de combinaciones de experimentos apoyados en Software minitab. • Desarrollar dentro de una empresa el DDE, de acuerdo con las características de los procesos de las empresas de los bienes y servicios
Competencia específica y genéricas (a desarrollar y fortalecer por tema)	
• Analiza e interpretará gráficos de control X-R que le permitan mantener el procesos bajo control	

Tema	Actividades de aprendizaje
Control de Calidad en línea	• Realizar ejercicios sobre gráficos de control calculando la varianza, Cp y Cpk • Realizar ejercicios sobre gráficos de control calculando la varianza, Cm y Cmk • Emplear paquetes de computación para elaborar gráficos de control • Elaborar un manual que explique los elementos para elaborar gráficos de control X, X-R, X-S, C, U, P, NP, Cp, Cpk, Cm. Cmk. Realizar ejercicios de casos reales interpretando
Competencia específica y genéricas (a desarrollar y fortalecer por tema)	
• Analiza e interpreta la función de pérdida de la filosofía de Taguchi Signal - Noise (S/N)	
Tema	Actividades de aprendizaje
Análisis Señal Ruido	• Realizar ejercicios sobre la aplicación de la función cuadrática de función de pérdida de Taguchi. • Escoger los tres tipos de señales ruido cuando lo mayor es lo mejor y cuando lo menor es mejor y cuando el valor nominal es lo mejor • Utilización de software para identificar afectaciones de señales de ruido. • Interpretación de gráficos S/N • Realizar prácticas de simulación de procesos identificando los factores que ocasionan señales de ruido. • Aplicar de forma practica un estudio de señal de ruido en una industria de la región.
Competencia específica y genéricas (a desarrollar y fortalecer por tema)	
• Aplicar el diseño robusto para obtener un alto nivel de desempeño.	
Tema	Actividades de aprendizaje
Análisis de Resultados	

	• Realizar análisis de casos de DDE y S/N • utilizar software e interpretar resultados. • Crear un glosario de términos de lo relacionado
--	---

8. Prácticas (para fortalecer las competencias de los temas y de la asignatura)

- Visitas Industriales
- Diseño de experimentos mediante el uso de Estadística
- Simulación de Optimización de recursos por medio de arreglos ortogonales.
- Análisis Taguchi mediante software Minitab.
- Generación de graficas de señales de ruido con Excel

9. Proyecto integrador (Para fortalecer las competencias de la asignatura con otras asignaturas)

- Proyecto de aplicación en una empresa de la región.

10.. Evaluación por competencias (específicas y genéricas de la asignatura)

- 30% proyecto final
- 20% exámenes
- 20% participaciones y tareas
- 20% exposiciones
- 10% asistencias

11. Fuentes de información (actualizadas considerando los lineamientos de la APA*)

1. Montgomery, D. C. (2008). *Introducción al Control Estadístico de la Calidad*. Ed. Wiley
2. Juran, J y Godfrey, B. (2001). *Manual de Calidad (tomos I y II)*. McGraw-Hill
3. Montgomery, C. (2007) *Diseño y Análisis de Experimentos 6ta ed.* Grupo Editorial Iberoamericana.
4. Peter, J. (2003) *Diseño Estadístico y Análisis de Experimentos*. The MacMillan Company, New York.
5. Box, G.E.P., Hunter, W.G. & Hunter, J.S. (2007) *Estadística para Investigadores. Introducción al diseño de experimentos, análisis de datos y construcción de modelos 7 ed.* Ed. Reverté, Barcelona.
6. Montgomery, Douglas C (2002). *Probabilidad y Estadística para Ingeniería*, Editorial CECSA. México

7. Taguchi, Genichi. (1989)*Introduction to Quality Engineering*. Ed. Asian Productivity Organization.
8. Pérez, J. (2011) *Seis Sigma Para Excel*. Ed. Alfaomega