1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Ingeniería de Calidad
Clave de la asignatura:	CSR-2305
SATCA[1]:	2-1-3
Carrera:	Ingeniería Industrial

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura, aporta en general al perfil del Ingeniero Industrial, la capacidad para diseñar, construir, organizar, manejar, controlar y mejorar sistemas que le permitirán traducir la voz del cliente a través de todo el proceso de producción del bien o servicio, además, de encontrar las combinaciones óptimas de los factores que se presenten en la elaboración de un producto.

Puesto que, esta materia, dará soporte a otras vinculadas con desempeños profesionales y, se inserta en la segunda parte o especialidad en la trayectoria escolar. De manera relevante, lo que se trabaja en esta materia, se aplica por parte de las organizaciones para explorar nuevos mercados, ver la participación de su producto en el mismo y encontrar los factores más importantes en la creación de bienes o servicios y esto, pueda ser aplicado en las diversas organizaciones de nuestro país o del extranjero, así como los conocimientos básicos para realizar los análisis de los procesos, antes y después de hacerle modificaciones o mejoras a los productos en creación o creados, con el propósito de considerar, los aspectos trascendentales que afecten su calidad para la toma de decisiones.

Intención didáctica

El Ingeniero: planea, organiza, construye o crea, administra y controla, sistemas de producción, de abastecimiento y distribución de bienes y servicios, considerando los aspectos básicos del QFD (Despliegue de la Función de la Calidad) y de la Metodología Taguchi.

El temario se organiza en dos partes, la primera que es justamente el QFD, que permite identificar las características principales que debe de poseer el producto y la segunda, se refiere a la Metodología Taguchi, con el fin de lograr el óptimo en los valores explícitos (numéricos) de las características o factores de la calidad que se pretenda que el producto contenga; específicamente se trata en esta parte cumplir con la Función de Pérdida, los arreglos ortogonales y desarrollo de una tabla ANOVA

[1] Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

Carretera Villahermosa - Frontera Km. 3.5 Ciudad Industrial Villahermosa, Tabasco, México. C.P. 86010 Tel. 9933530259 e-mail: contacto@tecnm.mx tecnm.mx | villahermosa.tecnm.mx

ESPACIO 100% LIBRE DE PLÁSTICO DE UN SOLO USO
2023 AÑO DE Francisco VILLA

3. *Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa*

Lugar y fecha de elaboración o revisión	*Participantes*	*Observaciones*
Instituto Tecnológico de Villahermosa. Del 18 al 28 de Febrero de 2023	M.C. Julio Cesar Romellón Cerino. Dr. José Luis Meneses Hernández M.C. Carlos Mario Martínez Izquierdo.	Reunión de la Academia de Ingeniería Industrial

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
El alumno debe ser capaz de comprender la voz del cliente, para traducirla en especificaciones o características técnicas explícitas (numéricas), que el bien o servicio debe de poseer, en otras palabras, pasar del lenguaje coloquial del cliente al técnico de manera explícita y ser capaz de optimizar analizar mediante la aplicación de la metodología Taguchi las mejores alternativas para un proceso productivo.

5. Competencias previas

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Aplica conceptos básicos de investigación
- Realiza investigación documental
- Elabora informe final de una investigación
- Aplica técnicas de redacción en una investigación

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Despliegue de la función de la calidad	1.1.Organización para el QFD 1.1.1. Conceptos, importancia y propósitos de la investigación y desarrollo. Investigación Científica y aplicada. 1.1.2. Orígenes, definiciones y propósitos del QFD 1.1.3. Organización Funcional - Transversal: Objetivos, Integración y Organización del Equipo Transversal. 1.2. Desarrollo de la matriz de planificación del producto 1.2.1 Identificación de las necesidades del cliente. Los Que's ponderados, clasificados y agrupados por afinidad. Calidad. Los Cómo's para

Carretera Villahermosa - Frontera Km. 3.5 Ciudad Industrial Villahermosa, Tabasco, México. C.P. 86010 Tel. 9933530259 e-mail: contacto@tecnm.mx tecnm.mx | villahermosa.tecnm.mx

ESPACIO 100% LIBRE DE PLÁSTICO DE UN SOLO USO
2023 AÑO DE Francisco VILLA

		cada Que's, clasificados y agrupados también por afinidad. 1.2.3. Identificación y clasificación de las relaciones o interacciones que se estiman puedan existir entre los factores de la calidad. 1.2.4. Determinación o estimación de los valores numéricos de cada nivel en cada factor de la calidad. Los Cuánto's de los Como's. 1.2.5. Desarrollo del análisis competitivo y del plan de calidad. La calificación del cliente de los Que's y de los Cuánto's de cada competidor y del propio, si es el caso. 1.3. Desarrollo de las subsecuentes matrices de planificación de los materiales, proceso de manufactura y de las operaciones o tareas en producción. 1.3.1. Desarrollo de la Matriz de Planificación de los materiales, partes o componentes críticos que le permiten al producto el desempeño deseado en sus funciones esenciales. 1.3.2 Desarrollo de la Matriz de Planificación del proceso de manufactura; Definición de las operaciones de manufactura críticas, para crear las características deseables de las partes. 1.3.3. Desarrollo de la matriz de planificación de las tareas de producción, inspección y control estadístico de la calidad. Definir las tareas de los operarios para su capacitación y la obtención consistente de las características requeridas. Métodos, procedimientos y diseño de dispositivos.

2	Metodología Taguchi	2.1. Introducción al Diseño de Experimentos Clásico y la Metodología Taguchi. 2.1.1. Orígenes, propósitos, definición, integración y organización del equipo transversal multifuncional. 2.1.2. Principales conceptos, importancia y la comparación de la metodología Taguchi con respecto al método clásico multifactorial. 2.1.3. La Función de Pérdida. 2.2. Desarrollo del proceso de experimentación 2.2.1. Conceptos de ruido y robustez del producto. La clasificación de los factores en control y ruido. 2.2.2. Arreglos Ortogonales: Interno y Externo. 2.2.3. Las Gráficas Lineales. 2.2.4. Obtención de la relación Señal / Ruido, en sus tres principales dimensiones: Lo Pequeño, lo Grande y lo Nominal es lo mejor y los casos, de las Características Dinámicas. Ecuaciones proporcionales al punto cero, punto de referencia lineal. 2.2.5. Desarrollo de la Tabla de la ANOVA 2.2.6. El Diseño de Parámetros y Tolerancias. 2.2.7. Casos Especiales: Atributos, Factores Anidados y Combinados, Columna Ociosa y Multiniveles. 2.2.8. ISO 16355; El proceso de implementación de funciones de calidad (QFD), su propósito, usuarios y herramientas

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Despliegue de la función de la Calidad	
Competencias	**Actividades de aprendizaje**
Domina el tema de la Investigación y Desarrollo, particularmente en la forma llamada QFD (Yoji Akao, autor). para que pueda capacitar, organizar y llevar a cabo un proyecto de calidad, durante los procesos de creación y de producción de los productos, sean bienes o servicios. **Específica(s):** ▪ Elabora, analiza los métodos estadísticos y afines al proceso de desarrollo de nuevas tecnologías y productos. Aplicando los principios generales y perspectivas del despliegue de la función de calidad (QFD). **Genéricas:** • Capacidad de análisis y síntesis. • Comunicación escrita. • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. • Capacidad de organizar y trabajar en equipos. • Habilidades de investigación. **Sistémicas:** • Habilidades de investigación. • Habilidad de manejo de la información.	1. Realizar investigación documental sobre el concepto, importancia y propósitos del QFD. 2.- Lecturas de obras especializadas, que se refieren a la Investigación y Desarrollo alusivas al QFD, la Investigación de Mercados. 3. Ejemplos del Desarrollo de las 4 Matrices básicas, en lo que se refiere a lo que el cliente quiere, y cómo se puede obtener.

Carretera Villahermosa - Frontera Km. 3.5 Ciudad Industrial Villahermosa, Tabasco, México. C.P. 86010 Tel. 9933530259 e-mail: contacto@tecnm.mx tecnm.mx | villahermosa.tecnm.mx

ESPACIO 100% LIBRE DE PLÁSTICO DE UN SOLO USO
2023 AÑO DE Francisco VILLA EL REVOLUCIONARIO DEL PUEBLO

2. Metodología Taguchi	
Competencias	**Actividades de aprendizaje**
Específica(s): Conoce como organizar, desarrollar y conducir experimentos con la metodología Taguchi, deberá saber cómo reducir el ciclo de experimentación, con los arreglos ortogonales y como lograr productos de bajo costo y robusto. **Genéricas:** • Capacidad de análisis y síntesis. • Comunicación oral y escrita. • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. • Toma de decisiones. • Capacidad de organizar y trabajar en equipos. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Búsqueda del logro. **Sistémicas:** • Habilidades de investigación. • Habilidad de manejo de la información.	Lecturas de obras especializadas, que se refieren a la Metodología Taguchi y de Control Estadístico de Calidad. Ejemplos del proceso de experimentación, con el uso de los Arreglos Ortogonales y su construcción internos y externos o de ruido para la robustez que el producto requiere. Lecturas especializadas de Investigación de Mercados con ejemplos de los métodos principales.

8. Práctica(s)

- Visitar una empresa para realizar el desarrollo del QFD para la creación de un nuevo producto o servicio.
- Diseño de Experimentos de Taguchi:
  - Elaborar un prototipo de una catapulta
  - Helicóptero de papel para analizar los cambios en los factores que afectan su rendimiento.

Carretera Villahermosa - Frontera Km. 3.5 Ciudad Industrial Villahermosa, Tabasco, México. C.P. 86010 Tel. 9933530259 e-mail: contacto@tecnm.mx tecnm.mx | villahermosa.tecnm.mx

ESPACIO 100% LIBRE DE PLÁSTICO DE UN SOLO USO
2023 AÑO DE Francisco VILLA EL REVOLUCIONARIO DEL PUEBLO

9. Proyecto de asignatura

- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura.
- Propiciar el desarrollo de capacidades intelectuales relacionadas con la investigación, comparación, lectura, escritura y la expresión oral. Ejemplos: trabajar las actividades prácticas a través de grupos ejemplificando las investigaciones realizadas para poder llegar a una conclusión clara de una misma situación entre los diversos grupos de investigación.
- Propiciar el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis- síntesis, que encaminen hacia la investigación. Propiciar el desarrollo de capacidades intelectuales relacionadas con la lectura, la escritura y la expresión oral.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, interpersonal e intrapersonal entre los estudiantes, que permita el intercambio argumentado de ideas, la reflexión y su integración.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos y modelos que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Desarrollar actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para fomentar la experimentación, tales como: observación, identificación, manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, y trabajo en equipo.
- Propiciar el uso adecuado de conceptos y de terminología cientifico- tecnológica. Proporcionar la búsqueda de casos prácticos donde se apliquen los conceptos y modelos que se han aprendido.
- Relacionar los contenidos de la asignatura con la vida profesional de su competencia.
- Relacionar los contenidos de la asignatura con las demás del plan de estudios para desarrollar una visión global en el estudiante.

10. Evaluación por competencias

La evaluación debe ser continua y cotidiana por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje de competencias específicas como genéricas, haciendo especial énfasis en:

- Evaluación diagnóstica.
- Descripción de otras experiencias concretas que podrían realizarse adicionalmente: (discusiones grupales, cuadros sinópticos, mapas conceptuales, resúmenes etc.)
- Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y prácticos.
- Evaluación de los reportes escritos de los casos de estudio en empresas locales.
- Se sugiere una actividad integradora (proyecto) que permita aplicar los conceptos teóricos estudiados, en la práctica, la cual se puede llevar a cabo a través de la vinculación con la industria de la región.
- Evaluación de exposiciones por equipo e individuales.
- Evaluación de las participaciones individuales.
- Presentación del portafolio de evidencias: apuntes, tareas, investigaciones, exámenes, presentaciones, reporte de actividades en la industria.

Portafolio de evidencias.

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

Carretera Villahermosa - Frontera Km. 3.5 Ciudad Industrial Villahermosa, Tabasco, México. C.P. 86010 Tel. 9933530259 e-mail: contacto@tecnm.mx tecnm.mx | villahermosa.tecnm.mx

ESPACIO 100% LIBRE DE PLÁSTICOS DE UN SOLO USO
2023 AÑO DE Francisco VILLA EL REVOLUCIONARIO DEL PUEBLO

De comportamiento:

Dinámica de grupos: Mesa redonda, debates y exposiciones.
Observación: Participaciones grupales o individuales en clase.

De desempeño:

Investigación: En forma individual o grupal sobre los temas a desarrollar en clase.

De producto:

Aprendizaje orientado a proyectos
Aprendizaje basado en problemas: En los temas que sea requerido solución de problemas en grupo e individual.
Portafolio de evidencias: Recopilación de todas las investigaciones, evidencias de trabajos, proyectos, problemas, etc.
Rubricas de evaluación: Matriz de calificación para exposiciones, trabajos, proyectos, resolución de problemas, tareas (docente).

De conocimiento:

Pruebas objetivas de los temas vistos en clase: Prueba escrita o examen
Método de casos: solución a una situación real del entorno
Rúbricas de evaluación: Especificación de la matriz de calificación para los trabajos entregados. (Docente)

11. Fuentes de información

Básica:

1. Akao, Yoji Despliegue de Funciones de Calidad QFD Productivity Press, 1993.
2. Akao, Y., Mazur, G., (2003), "La vanguardia en QFD: pasado, presente y futuro", Revista Internacional de Gestión de Calidad y Confiabilidad, vol. 20 número 1 págs.20
3. Allen Paul. (2020). Design of Experiments for 21 st Century Engineers, The Fasted Way to find out! Ed. 2020 Paul Allen. USA.
4. Cuatrecasas, L. (2009). Gestión integral de la calidad: implantación, control y certificación (3a. ed.). Barcelona, Spain: Ediciones Gestión 2000.
5. Fowlkes, William, Engineering Methods for Robust Product Design, Using Addison Wesley Publishing Company. 1995
6. González Espinosa, Marvin Eduardo QFD La Función Despliegue de la Calidad Mc Graw Hill 2000
7. Gutiérrez Pulido, Humberto. Análisis y Diseño de Experimentos, Mc Graw Hill, 2012, 3ª edición.
8. Hauser John R. & Don Clausing, “The House of Quality”, A version of this article appeared in the May 1988 issue of Harvard Business Review. Recuperado https://hbr.org/1988/05/the-house-of -quality
9. ISO/TS 16355-6, Applications of statistical and related methods to new technology and product development process — Part 6: Guidance for QFD-related approaches to optimization. https://www.iso.org/standard/70663.html
10. Peace, Glen Stuart Taguchi Methods: A Hands-on Approach Addison Wesley Publishing Co. 1993
11. ReVelle Jack, Moran John. The QFD Handbook, John Willian & Sons, Inc.1998
12. Roy, Ranjit K Design of Experiments using the Taguchi Approach John Wiley & Sons, Inc, 2001
13. Roy, Ranjit K Quality - 4: Automatic Design and Analysis of Taguchi Experiments
14. CD - ROM Demo Version Nortek, Inc. Web site http//www.rkroy.com

15. Sarv Singh Soin Control de Calidad Total Me Graw Hill 1997
16. Stuart Peace Glen, Taguchi Methods, A Hands – On Approach, ed. Addison-Wesley Publishing Company, Inc, Massachusetts USA. 1993
17. Ross, Phillip J. Taguchi Techniques for Quality Engineering Me Graw Hill 1988
18. Taguchi, Genichi, Chowdhury Subir, Robust Engineering, Learn how to boost quality while reducing cost & time to market. Taguchi Methods in Technology and Product Development. Mc Graw Hill, 2000
19. Taguchi, Genichi, Introduction to Quality Engineering, Designing Quality into Products and Processes. Asian Productivity Organization, United Kingdom, 1990.
20. Terninko John (1997) Step-by-Step QFD, Customer-Driven Product Design, United States of America. Second Edition, CRC Press.
21. Yuin Wo y Alan Wu diseño Robusto Utilizando los Métodos Taguchi Ediciones Diaz Santos, S.A., Madrid 1997
22. Wu, Yuin. (2000). Taguchi Methods for Robust Design, ed. ASME PRESS, NPeáwginYao1r0k, USA.