

1. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Modelo estadístico para la mejora de la calidad
Clave de la asignatura:	PRD - 1707
SATCA¹:	2 – 3 – 5
Carrera:	Ingeniería Industrial

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<p>La materia desarrollara en el alumno la capacidad de investigación y transferencia de tecnología apropiada para impulsar la productividad y competitividad de sistemas de producción. Permite el análisis e interpretación de problemas estableciendo hipótesis y aplicando los experimentos con las técnicas y estrategias adecuadas para determinar las mejores condiciones de operación en cualquier proceso.</p> <p>En este curso se busca desarrollar mejoras a la calidad de procesos de producción o de servicios, sus conceptos son parte importante en el logro de sistemas de producción competitivos.</p> <p>El enfoque sugerido para la materia, requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades tales como: identificación, manejo y control de variables y datos relevantes; planteamiento de hipótesis; trabajo en equipo, y propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis, con la intención de generar una actividad intelectual compleja.</p>
Intención didáctica
<p>Se organiza el temario, en cuatro unidades, agrupando en la primera unidad los contenidos conceptuales de la asignatura así como las herramientas administrativas y estadísticas, se considera necesaria una aplicación práctica con solución de casos reales de empresas de la región.</p> <p>La primera, introduce al estudiante al análisis de las relaciones entre variables y sus fundamentos. Los diseños factoriales 2^k y modelos de efectos aleatorios. Desarrolla diferentes experimentos multifactoriales, además de la interpretación de resultados y elección de la mejor opción aplicable.</p>

¹ Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

La segunda unidad describe como los diseños factoriales fraccionados nos ayudan con el análisis de más de 5 factores, reduciendo la cantidad de tratamientos aplicados al estudio sin sacrificar la calidad de los resultados.

Por último la tercera y cuarta aborda la aplicación del diseño de experimentos en el diseño de productos y procesos robustos, así como la optimización por medio de superficies de respuesta.

En cada unidad se realizara una actividad que aporte al proyecto integrador esto permitirá aplicar los conceptos estudiados y los aprendizajes logrados así como el empleo de software.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; Noviembre de 2016	Academia de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez	Definición de los programas de estudio del módulo de especialidad de la carrera de Ingeniería Industrial.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> • Planea un diseño de experimentos aplicando el ciclo de Deming para el diseño y mejora de productos y proceso. • Planea un diseño de experimentos aplicando la metodología DMADV para el diseño de productos y procesos • Implementa el diseño factorial para análisis de las variables que lo comprenden. • Implementar el diseño factorial fraccionado para análisis de las variables que lo comprenden. • Implementa el diseño robusto para analizar las variables no controlables y controlables de un proceso o producto y así definir la situación más robusta. • Aplica la metodología MSR en para la optimización de proceso de producción

5. Competencias Previas

<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar la teoría del muestreo. • Distinguir entre muestreo aleatorio probabilístico y no probabilístico. • Comprender los conceptos y aplicar teoría de distribuciones de muestreo y diferentes tipos de fenómenos que se presentan en una muestra.
--

- Desarrollar la capacidad de análisis de los resultados obtenidos de un estudio maestral.
- Identificar y aplicar los conceptos básicos de una prueba de hipótesis.
- Identificar los diferentes fenómenos que se presentan en una prueba de hipótesis.
- Identificar cuáles son los posibles fenómenos que se pueden analizar a través de una prueba de hipótesis.
- Identificar y aplicar los conceptos básicos del modelo de regresión lineal simple.
- Establecer las condiciones para distinguir entre una regresión y una correlación.
- Identificar y aplicar los conceptos básicos del modelo de regresión múltiple.
- Identificar y aplicar los conceptos básicos del modelo de regresión no lineal.
- Aplicar el Análisis de Varianza.
- Interpretará los resultados de los experimentos, para elegir la mejor opción.
- Conocer y aplicar características particulares del diseño por bloques en el diseño de experimentos de sistemas logísticos e industriales.
- Interpretar los resultados, comparar métodos, seleccionar la mejor opción en la toma de decisiones.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1.	Diseño de Experimentos	1.1 Introducción 1.2 Historia del Diseño de Experimentos 1.3 Estrategias de Experimentación 1.4 Principios Básicos 1.5 Aplicación del diseño de experimentos
2.	El diseño estadístico de experimentos aplicado a la mejora y diseño de productos.	2.1 Etapas y actividades de la planeación y análisis de un experimento. 2.2 El diseño de experimentos y el ciclo de Deming. 2.3 Diseño de experimentos y su relación con Seis Sigma (DPSS).
3.	Diseño robusto (Taguchi)	3.1 El concepto de robustez. 3.2 Factores de control, de ruido y de señal. 3.3 Arreglos ortogonales. 3.4 Diseño con arreglo interno y externo (diseño de parámetros). 3.5 Uso de software estadístico.
4.	Optimización de procesos con metodologías de superficies de respuesta.	5.1 Concepto de optimización. 5.2 Metodología de superficie de respuesta. 5.3 Modelos de superficie de respuesta. 5.4 Diseño de superficies de respuesta. 5.5 Técnicas de optimización.

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Diseño de Experimentos	
Competencias	Actividades de Aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Implementa el diseño factorial para análisis de las variables que lo comprenden en un caso real.</p> <p>Genéricas:</p> <p><i>Competencias Instrumentales:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpreta, analiza, integra y evalúa información y datos. • Usa software básico y aplicado a Ingeniería. • Identifica y comprende problemas y necesidades reales de las organizaciones. • Pensar en forma lógica, conceptual, deductiva y crítica. • Modela y simula sistemas y realidades complejas en el entorno productivo. • Realiza presentaciones usando las tecnologías de información y comunicación. • Analizar la factibilidad de las soluciones. • Toma decisiones adecuadas que permitan obtener soluciones óptimas. <p><i>Competencias interpersonales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica. • Trabajo en equipo. • Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas. • Compromiso ético. <p><i>Competencias sistémicas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidades de investigación. • Capacidad de aprender. • Capacidad de adaptarse a nuevas 	<ul style="list-style-type: none"> • Realiza investigación documental sobre el Diseño de Experimentos • Analizar las variables controlables con diseño de experimentos. • Análisis de casos con la aplicación de un experimento. • Aplicar software para el análisis de diseños factoriales.

<p>situaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). • Liderazgo. • Habilidad para trabajar en forma autónoma. • Capacidad para diseñar y gestionar proyectos. • Iniciativa y espíritu emprendedor. • Preocupación por la calidad. • Búsqueda del logro de los objetivos. 	
<p>2. El diseño estadístico de experimentos aplicado a la mejora y diseño de productos.</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de Aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <p>Planea un diseño de experimentos aplicando el ciclo de Deming para el diseño y mejora de productos y proceso.</p> <p>Genéricas:</p> <p><i>Competencias Instrumentales:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpreta, analiza, integra y evalúa información y datos. • Usa software básico y aplicado a Ingeniería. • Identifica y comprende problemas y necesidades reales de las organizaciones. • Pensar en forma lógica, conceptual, deductiva y crítica. • Modela y simula sistemas y realidades complejas en el entorno productivo. • Realiza presentaciones usando las tecnologías de información y comunicación. • Analizar la factibilidad de las soluciones. • Toma decisiones adecuadas que permitan obtener soluciones óptimas. <p><i>Competencias interpersonales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica. • Trabajo en equipo. • Capacidad de comunicarse con profesionales • de otras áreas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar las etapas de la planeación de un experimento • Investigar las diferencias del ciclo APHV en diseño de experimentos y DMADV • Determinar las aplicaciones del diseño para seis sigmas en la industria. • Planear un diseño para una situación real para un proceso.

<ul style="list-style-type: none"> • Compromiso ético. <p><i>Competencias sistémicas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidades de investigación. • Capacidad de aprender. • Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones. • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). • Liderazgo. • Habilidad para trabajar en forma autónoma. • Capacidad para diseñar y gestionar proyectos. • Iniciativa y espíritu emprendedor. • Preocupación por la calidad. <p>Búsqueda del logro de los objetivos.</p>	
<p>3. Introducción al diseño robusto (Taguchi)</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de Aprendizaje</p>
<p>Especifica(s):</p> <p>Implementar el diseño robusto para analizar las variables no controlables y controlables de un proceso o producto y así definir la situación más robusta.</p> <p>Genéricas:</p> <p><i>Competencias Instrumentales:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpreta, analiza, integra y evalúa información y datos. • Usa software básico y aplicado a Ingeniería. • Identifica y comprende problemas y necesidades reales de las organizaciones. • Pensar en forma lógica, conceptual, deductiva y crítica. • Modela y simula sistemas y realidades complejas en el entorno productivo. • Realiza presentaciones usando las tecnologías de información y comunicación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar la filosofía de Taguchi. • Aplicar la función de pérdida con un ejemplo real. • Describir los arreglos ortogonales aplicados el diseño robusto. • Analizar las variables controlables y no controlables con un diseño robusto. • Aplicar los conocimientos sobre la capacidad de un proceso y analizar el proceso con un diseño robusto. • Aplicar software para el análisis de diseños robustos.

<ul style="list-style-type: none"> • Analizar la factibilidad de las soluciones. • Toma decisiones adecuadas que permitan obtener soluciones óptimas. <p><i>Competencias interpersonales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica. • Trabajo en equipo. • Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas. • Compromiso ético. <p><i>Competencias sistémicas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidades de investigación. • Capacidad de aprender. • Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones. • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). • Liderazgo. • Habilidad para trabajar en forma autónoma. • Capacidad para diseñar y gestionar proyectos. • Iniciativa y espíritu emprendedor. • Preocupación por la calidad. <p>Búsqueda del logro de los objetivos.</p>	
<p>4. Optimización de procesos con metodologías de superficies de respuesta.</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de Aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <p>Aplicar la metodología MSR en para la optimización de proceso de producción.</p> <p>Genéricas:</p> <p><i>Competencias Instrumentales:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpreta, analiza, integra y evalúa información y datos. • Usa software básico y aplicado a Ingeniería. • Identifica y comprende problemas y necesidades reales de las 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar los conocimientos de las variables de un proceso en un diseño de experimentos y aplicar la metodología MSR • Aplicar software para el uso de MSR

<p>organizaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pensar en forma lógica, conceptual, deductiva y crítica. • Modela y simula sistemas y realidades complejas en el entorno productivo. • Realiza presentaciones usando las tecnologías de información y comunicación. • Analizar la factibilidad de las soluciones. • Toma decisiones adecuadas que permitan obtener soluciones óptimas. <p><i>Competencias interpersonales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica. • Trabajo en equipo. • Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas. • Compromiso ético. <p><i>Competencias sistémicas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidades de investigación. • Capacidad de aprender. • Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones. • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). • Liderazgo. • Habilidad para trabajar en forma autónoma. • Capacidad para diseñar y gestionar proyectos. • Iniciativa y espíritu emprendedor. • Preocupación por la calidad. <p>Búsqueda del logro de los objetivos.</p>	
---	--

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> • Planeación de un experimento. • Diseño de un experimento 2K de manufactura. • Determinar el mejor tratamiento para un diseño 2k-p. • Relación diseños fraccionados y arreglos ortogonales.

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

Trabajo diario en base a la creación de la carpeta de evidencias.

- Solución de ejercicios propuestos por el docente.
- Actividades de investigación de temas propuestos.
- Desarrollo de proyectos en los cuales se evalúa el trabajo en equipo y la toma de decisiones de los alumnos.
- Exposición de resultados obtenidos en el desarrollo de los proyectos.
- Análisis y discusión grupal.
- Resolución de problemas con apoyo de software.
- Exámenes escritos.

11. Fuentes de información

1. Gutiérrez Pulido Humberto, De la Vara Salazar Román, Cano Carrasco
2. Adolfo, Osorio Sánchez Mucio; Análisis y diseño de experimentos; 2012; Mc Graw-Hill,
3. Douglas C. Montgomery; Diseño y análisis de experimentos; 2010, D. Limusa:
4. Gutiérrez Pulido Humberto, De la Vara Salazar Román; Control estadístico de calidad y seis sigma; 2009; Mc Graw-Hill.