

1. DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: Estadística Industrial

Carrera: Ingeniería Industrial

Clave de la Asignatura:

2. PRESENTACIÓN

CARACTERÍSTICAS DE LA ASIGNATURA:

La Estadística Industrial permitirá al alumno diseñar, implementar y controlar estrategias de calidad que garanticen la mejora continua en los procesos, mediante el análisis estadístico de datos tecnológicos, económicos y humanos, contribuyendo así a la competitividad de la empresa.

INTENCION DIDACTICA :

El contenido de la asignatura está estructurado para dotar al alumno de los conocimientos, habilidades y destrezas que le permitirán aplicar la Calidad en las diversas áreas en las que se desarrolle, además de que la secuencia de los temas facilita la aplicación de ellos en proyectos individuales y al final en un proyecto global.

La temática en las 5 Unidades propuestas ayudara al alumno a:

Identificar los gráficos para representar datos. Aplicar la técnica para ajuste de curvas. Realizar inferencias estadísticas. Realizar gráficos para el control de los procesos. Aplicar técnicas de muestreo. Comprender los conceptos involucrados en el diseño de experimentos y realizar experimentos. Interpretar los resultados obtenidos de la ejecución de un experimento. Ajustar datos mediante técnicas de regresión. Realizar análisis de residuos y seleccionar variables. Y también a construir modelos estadísticos y optimizar variables de respuesta.

Se pretende que en la asignatura el estudiante desarrolle las competencias aplicando las bases estadísticas obtenidas en las materias antecedentes. También que el alumno identifique áreas de oportunidad en donde pueda aplicar los temas desarrollados principalmente en el mejoramiento y control de la Calidad en productos, procesos y servicios.

Las actividades de aprendizaje sugeridas no son exhaustivas, se sugieren sobre todo las necesarias para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje. Algunas de las actividades sugeridas pueden hacerse como actividad extra clase y comenzar el diseño en clase a partir de la discusión de los resultados de las observaciones.

El enfoque sugerido para la materia requiere proyectos de prácticas de los temas, además de uso del software estadístico disponible, como es el Minitab y/o Statistica.

Se busca que el estudiante realice investigaciones de campo donde pueda aplicar los temas vistos en clase, haga análisis estadístico e intérprete los resultados. También se sugiere que se diseñen problemas con datos faltantes o sobrantes de manera que el alumno se ejercite en la identificación de datos relevantes y elaboración de supuestos para el mejoramiento de la calidad

de los procesos.

En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar y responsabilizarse de las actividades que lleva a cabo y reflexione que es parte de su formación y en consecuencia actúe de una manera profesional; de igual manera el profesor debe enfatizar el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura, a fin de que ellas refuercen no solamente los aspectos meramente técnicos sino también los formativos, y el alumno aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía.

3. COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de identificar problemas que requieren tratamiento estadístico para saber dar una respuesta adecuada a cada caso.• Distinguir entre las situaciones afectadas por variabilidad natural de aquellas que están afectadas además de causas asignables de variabilidad.• Capacidad de utilizar de modo adecuado técnicas estadísticas que permiten extraer información contenida en un conjunto de datos y tomar decisiones en base a esos datos.• Desarrollar un proceso de pensamiento estadístico, metodológico, que permita la aproximación organizada a la resolución de problemas, evitando soluciones inadecuadas.	<p>COMPETENCIAS GENÉRICAS:</p> <p><u>Competencias instrumentales</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de análisis y síntesis• Capacidad de organizar y planificar• Conocimientos generales de estadística• Conocimientos básicos de Ingeniería Industrial• Comunicación oral y escrita en su propia lengua• Habilidades básicas de manejo de la computadora• Conocimiento de Software estadístico• Habilidades de gestión de información, habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas• Solución de problemas• Toma de decisiones. <p><u>Competencias interpersonales</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad crítica y autocrítica• Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario• Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas• Apreciación de la diversidad y multiculturalidad• Habilidad para trabajar en un ambiente laboral• Compromiso ético <p><u>Competencias sistémicas</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica• Habilidades de investigación• Capacidad de aprender
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones • Creatividad • Liderazgo • Conocimiento de culturas y costumbres de otros países • Habilidad para trabajar en forma autónoma • Iniciativa y espíritu emprendedor • Preocupación por la calidad • Búsqueda del logro
--	---

4. HISTORIA DEL PROGRAMA

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

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

Desarrollar en el alumno los conocimientos y la habilidad para definir, medir, analizar, mejorar y controlar procesos en su área de trabajo a partir del uso de herramientas estadísticas

6. COMPETENCIAS PREVIAS

- Conocimientos sobre el control estadístico de procesos y el Manejo de herramientas estadísticas para el control del proceso.
- Uso de software estadístico.

7. TEMARIO

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	El papel de la Estadística en la Optimización de Procesos.	1.1. Representación gráfica de datos. 1.2. Exploración de estructura de correlación 1.3. Exploración de los supuestos de normalidad 1.4 Gráficos Q-Q 1.5 El análisis de problemas y la identificación de la causa de raíz

		<ul style="list-style-type: none"> 1.6 Distribuciones de probabilidad 1.7 Inferencia estadística
2	El Control Estadístico y la Capacidad de Proceso	<ul style="list-style-type: none"> 2.1. Los gráficos de control 2.2. cartas tipo Shewhart para la media y medidas de dispersión 2.3 Cartas tipo Shewhart para atributos 2.4. La habilidad de proceso (Cpk, Cpm) 2.5 Metodologías especiales 2.6 Carta CUSUM 2.7 Carta EWMA 2.8 Carta Nelson-CUSUM 2.9 Muestreo de aceptación 2.10 Carta de ajuste por retroalimentación
3	La Mejora Continua a través del Diseño de Experimentos	<ul style="list-style-type: none"> 3.1. El diseño de experimentos 3.2 La planeación del diseño de experimentos 3.3 ANOVA de una dirección 3.4 Bloqueo Completo aleatorizado 3.5 Diseños factoriales generales 3.6 Estudio R y R 3.7 Diseños Factoriales 2 k 3.8 Análisis de diseños 2 k sin replicas 3.9 Bloqueo en diseños 2 k 3.10 Diseños fraccionados 2 k-p 3.11 Diseño Plackett-Burman 3.12 Operación evolutiva (EVOP)
4	El Análisis de Regresión	<ul style="list-style-type: none"> 4.1. Modelos de regresión lineal simple y múltiple 4.2 Estimación de parámetros de regresión 4.3 Método de mínimos cuadrados 4.4 Modelos de regresión lineal múltiple 4..5 Notación matricial 4.6 Análisis de residuos 4.7 Detección de valores extremos y puntos de influencia 4.8 Multicolinealidad, detección y corrección 4.9 Métodos de selección de variables 4.10 Falta de ajuste
5	La Optimización Estadística de Procesos	<ul style="list-style-type: none"> 5.1. El objetivo del análisis de superficies de respuesta 5.2 La modelación estadística 5.3 Construcción de modelos estadísticos 5.4 Formas cuadráticas 5.5 Diseño de experimentos de primer orden 5.6 Diseño de experimentos de segundo orden 5.7 El análisis de superficie de respuesta 5.8 Optimización simultanea de mas de una variable de respuesta 5.9 Diseño de experimentos de mezclas

8. SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en diversas fuentes.
- Realizar visitas a empresas que propicien la aplicación de los conceptos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Utilizar paquetes computacionales para el control y análisis estadístico.
- Asistencia a congresos, simposios y seminarios relacionados con la calidad.
- Fomentar actividades grupales para la solución de problemas.
- Propiciar en el estudiante el desarrollo de actividades intelectuales que lo encaminen hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.
- Propiciar el uso adecuado de conceptos y de terminología técnico-científica.
- Proponer problemas que permitan al estudiante establecer la relación de los contenidos de la asignatura con otras asignaturas del plan de estudios.
- Observar y analizar fenómenos y problemas del campo ocupacional.
- Analizar casos exitosos de mejoras, donde se incluya la utilización de herramientas estadísticas.

9. SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- **De comportamiento:** Participación en clase. Exposición de proyectos e investigaciones.
- **De desempeño:** Reporte de investigación documental. Reporte de prácticas del uso de software. Ensayo de la asistencia a foros, conferencias o congresos. Participación en talleres de solución de problemas durante el curso.
- **De producto:** Reporte de visitas industriales y aplicación de conocimientos. Resolver ejercicios de la bibliografía propuesta para cada tema. Portafolio de evidencias. Desarrollo de un prototipo didáctico utilizando diseño de experimentos.
- **De conocimiento:** Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y prácticos. Reporte y presentación de Análisis de situaciones reales, Reporte de Experimentos, Rúbricas de evaluación.

10. UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD 1. EL PAPEL DE LA ESTADÍSTICA EN LA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS

COMPETENCIA ESPECÍFICA A DESARROLLAR	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
Seleccionará y aplicará las técnicas para el control de proceso, en un sistema de calidad determinado.	<ul style="list-style-type: none">• Dado un conjunto de datos, caracterizar las distintas distribuciones de probabilidad continuas• Diferenciar las distribuciones de probabilidad continuas en base a los parámetros que las caracterizan.• Realizar ejercicios y diagramas sobre problemas reales de calidad en las empresas

UNIDAD 2. EL CONTROL ESTADÍSTICO Y LA CAPACIDAD DE PROCESO

COMPETENCIA ESPECÍFICA A DESARROLLAR	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
Seleccionará y aplicará las técnicas para el control de proceso, en un sistema de calidad determinado	<ul style="list-style-type: none">• Realizar trabajos en equipo, sobre la aplicación del control estadístico de aceptación de lotes en una empresa• Desarrollará graficas de control que le permitirán mantener el proceso dentro de los límites de control establecidos• Utilizar las cartas de control como una herramienta que permite monitorear el desempeño del proceso en cuanto a estabilidad y capacidad, mejorándolo contiguamente al detectar y eliminar causas especiales de variabilidad.

UNIDAD 3. LA MEJORA CONTINUA A TRAVÉS DEL DISEÑO DE EXPERIMENTOS

COMPETENCIA ESPECÍFICA A DESARROLLAR	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
Distinguir los diversos problemas que se pueden resolver mediante diseños experimentales y aplicar en cada caso el diseño más apropiado.	<ul style="list-style-type: none">• Identificar la familia de diseños experimentales para comparar tratamientos en los procesos industriales• Explicar los elementos de los diseños completamente al azar, de bloques y factoriales, y el análisis de varianza.• Diseñar un experimento considerando los diferentes modelos de diseño de experimentos.• Utilizar un software estadístico para el análisis de la información.

	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar con seguridad los resultados del análisis de varianza y de los experimentos estadísticamente planeados como una forma para solucionar problemas en la industria.
--	--

UNIDAD 4. EL ANÁLISIS DE REGRESIÓN

COMPETENCIA ESPECÍFICA A DESARROLLAR	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
Aplicar el modelo de análisis de regresión simple y múltiple, para el control del proceso	<ul style="list-style-type: none"> • Comprender la importancia del análisis de regresión lineal simple y múltiple en la industria principalmente. • Identificar la importancia de la correlación en los procesos industriales. • Explicar los fundamentos y conceptos de la regresión y correlación lineal y múltiple. • Aplicar las pruebas de hipótesis para evaluar su calidad de ajuste. • Diferenciar entre regresión lineal simple y múltiple para tomar decisiones acerca de cuál modelo usar en determinada circunstancia. • Utilizar software, para obtener una respuesta rápida y precisa en la generación de los parámetros de los modelos.

UNIDAD 5. LA OPTIMIZACIÓN ESTADÍSTICA DE PROCESOS.

COMPETENCIA ESPECÍFICA A DESARROLLAR	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
Utilizar la Metodología de Superficie de Respuesta (MSR) para determinar las condiciones óptimas de operación de un proceso.	<ul style="list-style-type: none"> • Comprender la metodología del diseño de experimentos como un componente importante en la investigación científica. • Evaluación e casos prácticos en donde se utilice el diseño de experimentos • Comprender y aplicar los conceptos y procedimientos de optimización estadística. • Uso de software para el análisis del diseño de experimentos

11. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Análisis Y Diseño De Experimentos
Gutiérrez Pulido Humberto De La Vara, Salazar Román, Mc Graw Hill
2. Control Estadístico De Calidad Y Seis Sigma
Gutiérrez Pulido Humberto De La Vara Salazar Román, Mc Graw Hill
3. Control Estadístico De La Calidad
Carot Alonso, Vicente Alfaomega
4. Control Estadístico De La Calidad
Montgomery, Douglas C., Iberoamérica

5. Introducción A La Estadística Para La Calidad Total
Vélez Sobrino, Netzahualcoyotl, Limusa
6. Probabilidad Y Estadística Para Ingenieros 6ª Edición
Walpole Ronald E., Myers Raymond H., Myers Sharon L., Pearson-Educacion

12. PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Unidad 1. Visitar una empresa, recolectar datos de un proceso, graficar los datos en software, realizar estadísticas descriptivas e identificar el tipo de distribución que siguen los datos.
- Unidad 2. Elaborar Gráficos de control a partir de datos recolectados en empresas.
- Unidad 3. Diseñar un experimento, realizarlo y presentar los resultados mediante el análisis de resultados en software.
- Unidad 4. Visitar una empresa, recopilar datos de un proceso que ahí se lleve a cabo en el que dos variables estén relacionadas y realizar el análisis de regresión adecuado.
- Unidad 5. Identificar, con ayuda de software, la verdadera relación funcional entre una variable R y variables independientes en un proceso.

El docente puede programar más prácticas por cada unidad.

Los recursos a utilizar en el diseño de la práctica pueden variar dependiendo de la disponibilidad de ellos, se deberá recurrir al uso de un software estadístico.