

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: <b>Estadística y Control de Calidad</b>
Carrera: <b>Ingeniería Mecatrónica</b>
Clave de la asignatura: <b>MTF-0519</b>
Horas teoría-horas práctica-créditos: <b>2-4-8</b>

## 2.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de Reynosa, del 6 al 10 de diciembre del 2004.	Representante de las academias de ingeniería Mecatrónica de los Institutos Tecnológicos.	Reunión nacional de evaluación curricular de la carrera de Ingeniería Mecatrónica
Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla, de enero a abril del 2005.	Academia de Ingeniería Mecatrónica	Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas diseñados en la reunión nacional de evaluación
Instituto Tecnológico de Toluca, del 16 al 20 de mayo del 2005	Comité de consolidación de la carrera de Ingeniería Mecatrónica	Definición de los programas de estudio de la carrera de Ingeniería Mecatrónica

## 3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA:

### a). Relación con otras asignaturas del plan de estudio

Anteriores		Posteriores	
Asignaturas	Temas	Asignaturas	Temas
Matemáticas I	- Funciones	Procesos de Fabricación	- Proporciona las bases para el análisis y el control de procesos
Matemáticas IV	- Sistemas de ecuaciones lineales - Matrices y determinantes	Mantenimiento	- Mantenimiento preventivo y predictivo

## b). Aportación de la asignatura al perfil del egresado:

- Diseñar e implantar sistemas y procedimientos para la toma de decisiones.
- Aprender a utilizar los métodos estadísticos del control de calidad mediante técnicas de estimación de parámetros, regresión y diseño de experimentos.
- Conocer y aplicar los métodos estadísticos para evaluar, controlar y optimizar los procesos.

## 4.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO

Aplicará los métodos estadísticos en el diseño, interpretación e implantación de sistemas de control de calidad.

## 5.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Estadística descriptiva	1.1 Introducción. 1.2 Distribuciones de frecuencias e histogramas. 1.3 Medidas de Tendencia central y dispersión (media, moda, varianza y desviación estándar).
2	Análisis de Regresión	2.1 Modelo de regresión lineal simple 2.1.1 Diagramas de dispersión. 2.1.2 Método de los mínimos cuadrados. 2.1.3 Análisis residual. 2.1.4 Correlación. 2.2 Modelos de regresión múltiple. 2.2.1 Estimación de parámetros 2.2.2 Medidas de adecuación de modelos. 2.2.3 Coeficiente de determinación múltiple. 2.2.4 Matriz de correlación. 2.3 Modelo de regresión exponencial y su interpretación. 2.4 Modelo de regresión logarítmica y su interpretación.

## 5.- TEMARIO (Continuación)

<b>Unidad</b>	<b>Temas</b>	<b>Subtemas</b>
3	Control de Calidad	<ul style="list-style-type: none"><li>3.1 Introducción al control de calidad.</li><li>3.2 Mejoramiento de la calidad en el ambiente moderno de negocios.</li><li>3.3 Métodos y filosofías del control estadístico de procesos.</li><li>3.4 Modelación de la calidad del proceso.</li><li>3.5 Inferencia de la calidad del proceso.</li></ul>
4	Control estadístico del proceso	<ul style="list-style-type: none"><li>4.1 Gráfica de control y conceptos estadísticos.</li><li>4.2 Gráficos de control para atributos.</li><li>4.3 Gráficas X y R simples.</li><li>4.4 Análisis de la capacidad del proceso.</li><li>4.5 Gráfica de control para no conformidades.</li><li>4.6 Procedimientos especiales para el control de procesos.</li><li>4.7 Gráficas de control para suma acumulativa (CUSUM)</li></ul>
V	Muestreo de aceptación	<ul style="list-style-type: none"><li>5.1 Conceptos fundamentales en muestreo para aceptación.</li><li>5.2 El sistema Dodge-Romig para el muestreo de aceptación lote por lote.</li><li>5.3 Sistemas AQL.</li><li>5.4 Inspección para aceptación por producción continua.</li><li>5.5 Muestreo para aceptación por variables.</li><li>5.6 Aspectos de las pruebas de duración y confiabilidad.</li></ul>

## 5.- TEMARIO (Continuación)

Unidad	Temas	Subtemas
6	Análisis del Diseño de experimentos en el Control de Calidad	<p>6.1 Diseño de experimentos de un factor.</p> <p>6.1.1 Análisis del modelo de efectos fijos.</p> <p>6.1.2 Análisis estadístico.</p> <p>6.1.3 Tabla ANOVA</p> <p>6.1.4 Prueba de rango múltiple de Duncan</p> <p>6.1.5 Prueba de Newman-Keuls.</p> <p>6.1.6 Prueba de Tukey.</p> <p>6.1.7 Verificación de la adecuación del modelo.</p> <p>6.2 Diseños de bloques.</p> <p>6.2.1 Diseño de bloques totalmente aleatorizado.</p> <p>6.2.2 Análisis estadístico.</p> <p>6.2.3 Verificación de la adecuación del modelo.</p> <p>6.2.4 El diseño Cuadrado Latino.</p> <p>6.2.5 El diseño Cuadrado Greco-Latino</p> <p>6.3 Diseños factoriales.</p> <p>6.3.1 Definiciones y principios básicos.</p> <p>6.3.2 Diseño factorial de dos factores.</p> <p>6.3.3 Análisis estadístico del modelo de efectos fijos.</p>

## 6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Álgebra.
- Funciones lineales y no lineales.
- Álgebra lineal.
- Metodología de la investigación.
- Herramientas computacionales.
- Enseñanza del uso de la calculadora en el modo estadístico.

## 7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS.

- Realización de: tareas, demostraciones e investigación bibliográfica.
- Realizar visitas industriales a empresas que implantan normas de calidad.
- Exposición en clase con solución de ejercicios.
- Plantear problemas acordes al perfil de la carrera.
- Utilizar paquetes de software (MINITAB, STATICS, SPSS, etc.).
- Observar y analizar ejemplos reales en fuentes de información.

## 8.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Evaluación escrita.
- Ejercicios complementarios extra clase. (Problemarios).
- Evaluar trabajos en computadora, mediante el uso de software.
- Aplicar los métodos estadísticos del control de calidad en casos reales y presentar informe de resultados.

## 9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1: Estadística Descriptiva

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
El estudiante calculará las medidas de tendencia central y dispersión de una muestra o población, así como realizar una distribución de frecuencias y mostrar gráficamente sus resultados.	• Conocer la diferencia entre muestra y población.	1
	• Obtener la media, moda, varianza y desviación estándar de una muestra o población conocida.	2
	• Aprender a construir una distribución de frecuencias a partir de una muestra o población.	5
	• Realizar histogramas de los resultados obtenidos.	6
		12
		14

## Unidad 2: Análisis de Regresión

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Adquirirá los conocimientos necesarios para aplicar métodos de predicción entre variables dependientes e independientes analizando la correlación entre las mismas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los diferentes tipos de análisis de regresión.</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construir gráficas de dispersión a partir de los datos proporcionados en un planteamiento.</li> </ul>	2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprender a calcular la regresión lineal simple a través del método de los mínimos cuadrados.</li> </ul>	5
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcular el análisis residual y la correlación en el análisis de regresión.</li> </ul>	6
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar el modelo de regresión lineal múltiple para estimar parámetros y adecuar modelos que involucren más de dos variables.</li> </ul>	7
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtener el modelo de regresión exponencial y logarítmico interpretando gráficamente sus resultados.</li> </ul>	8,

## Unidad 3: Control de Calidad

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Comprenderá y aplicará los métodos estadísticos entendiendo la importancia de su utilidad para el aseguramiento de la calidad en los procesos productivos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender el significado de calidad, control de la calidad y mejoramiento de la calidad.</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar métodos estadísticos para el control de calidad.</li> </ul>	2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprender las filosofías de calidad y estrategias administrativas.</li> </ul>	5
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantar el mejoramiento continuo de calidad.</li> </ul>	6
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar bases estadísticas de una gráfica de control.</li> </ul>	12
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantar las herramientas del control estadístico de procesos. (Histogramas, pareto, Ishikawa, etc.).</li> </ul>	14

#### Unidad 4: Control Estadístico del Proceso

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>Construirá e interpretará gráficos de control, siguiendo una metodología sistemática a fin de tomar decisiones correctas respecto al estado del proceso y realizar los análisis de capacidad correspondiente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprender a utilizar las gráficas de control.</li> <li>• Construir gráficas de control X-R,(medias y rangos), X-S(medias y desv. Std.).</li> <li>• Aplicar gráficas de control(G.C).</li> <li>• Construir gráficas de control para no conformidades.</li> <li>• Utilizar guías para la implantación de gráficas de control.</li> <li>• Realizar estudios R-R.</li> <li>• Estimar límites de tolerancias.</li> </ul>	<p style="text-align: center;">1 2 3 8 10 11 12 13 14</p>

#### Unidad 5: Muestreo de Aceptación

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>Diseñará planes de muestreo específicos para problemas particulares que proporcionen las condiciones óptimas de aceptación o rechazo del material inspeccionado a fin de minimizar costos y asegurar el nivel de calidad exigido por el cliente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los conceptos de muestreo de aceptación.</li> <li>• Calcular muestreos de simple de aceptación.</li> <li>• Calcular muestreos dobles, múltiples y secuenciales y DODGE-ROMIG.</li> <li>• Realizar muestreo de aceptación por variables.</li> <li>• Diseñar de un plan con una curva característica de operación específica.</li> <li>• Realizar muestreo en cadena y muestreo continuo</li> <li>• Realizar ejercicios de muestreo de aceptación.</li> </ul>	<p style="text-align: center;">1 2 3 4 7 8 13 14</p>

## Unidad 6: Análisis del Diseño de Experimentos

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Diseñará experimentos planificados, basados en la experimentación y el análisis de resultados a partir de datos conocidos o recogidos por observación de forma aleatoria y no planificada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar análisis de varianzas.</li> <li>• Obtendrá modelos de efectos fijos.</li> <li>• Aprenderá a utilizar la Tabla ANOVA</li> <li>• Realizar la prueba de rango múltiple de Duncan, Newman-Keuls y Tukey.</li> <li>• Verificar la adecuación de modelos.</li> <li>• Analizar el diseño de experimentos mediante el diseño Cuadrado Latino.</li> <li>• Analizar el diseño de experimentos mediante el diseño Cuadrado Greco-Latino.</li> <li>• Conocer el diseño factorial y su uso en el diseño de experimentos.</li> </ul>	1 2 3 4 7 8 13 14

### 10.- FUENTES DE INFORMACION

1. Motgomery, Runger, *Probabilidad y Estadística Aplicadas a la Ingeniería*, Ed. McGraw-Hill
2. Montgomery C.D., *Introduction To Statistical Quality Control*, 4<sup>th</sup> Edition, John Willey And Sons, Inc., Usa. (2001).
3. Besterfield, D. H., *Quality Control*, 4<sup>th</sup>. Ed. Prentice Hall, USA. (1994)
4. Burr, I. W. ( 1976 ), *Statistical Quality Control Methods*, First Edition, Marcel Dekker, Inc., New York.
5. Charbonneau, H. C., And Webster, G. L., *Control De Calidad*, Interamericana, Segunda Edición, México. 1990
6. Deming, W. E., *La Salida De La Crisis*, Díaz De Santos, S. A., Madrid, España, Primeraedición,. 1989
7. Devor, R. E., Chang, T., and Shutherland, J. W., *Statistical Quality Control*, Mcmillan, New York, First Edition. 1992
8. Duncan, A. J., *Control de Calidad y Estadística Industrial*, Ed. Alfaomega, México, Primera Edición, 1990
9. Grant, E. L. And Leavenworth, R. S., *Statistical Quality Control*, Ed. Mc Graw Hill, Singapure, Fifth Edition, 1988
10. Montgomery, D. C., *Control Estadístico de Calidad*, Ed. Iberoamérica, México, D. F., Primera Edición, 1991
11. Oakland, J.S., *Statistical Process Control*, William Heinemann, London England, First Edition, 1986
12. Ott, E., *Process Quality Control*, Ed.Mcgraw Hill, U.S.A. 1<sup>st</sup> Edition, 1975
13. Ryan, T. P., *Statistical Methods for Quality Improvement*, Ed. John Wiley And Sons, New York. 1<sup>st</sup>.Edition. (1989).
14. Minitab, Statistica, Etc. (Paquetes De Software).



## 11.- PRACTICAS PROPUESTAS.

- Ejercicios de estadística descriptiva para muestras o poblaciones a partir de datos experimentales.
- Construir Diagramas de dispersión
- Obtener los diferentes modelos de regresión y su representación gráfica.
- Construir gráficas de series de tiempo.
- Construir gráficas X y R. Gráficas de control experimentales para el control del proceso.
- Construir gráficas X y R. Revisión de tolerancias.
- Describir los cálculos necesarios para la construcción de la gráfica de control de la fracción rechazada o defectiva.
- Describir las características de calidad.
- Obtener gráficas de control para no conformidades.
- Emplear el software apropiado para resolver problemas prácticos y llevar a cabo un análisis de los resultados.
- Utilizar la tabla ANOVA.
- Realizar diseño de experimentos.
- Entrega de proyecto.