

## **1. IDENTIFICACION.**

<b>Materia:</b>	<b>DINAMICA Y CONTROL DE PROCESOS</b>
<b>Códigos:</b>	<b>SIRE: 6024 EIQ: IQ-5058</b>
<b>Prelación:</b>	<b>IQ-5057, IQ-5027, IQ5017</b>
<b>Ubicación:</b>	<b>Octavo Semestre</b>
<b>TPLU:</b>	<b>2-2-1-3</b>
<b>Condición:</b>	<b>Obligatoria</b>
<b>Departamento:</b>	<b>Operaciones Unitarias y Proyectos</b>

## **2. JUSTIFICACION.**

*La materia Dinámica y Control de Procesos es fundamental para el desarrollo integral del Ingeniero Químico, ya que dicha materia involucra en su contenido una seria de aplicaciones matemáticas y lógicas para el desarrollo de problemas prácticos y reales donde se pone de manifiesto los modelos dinámicos nunca antes desarrollados en la carrera y que se encuentran presentes en todo proceso.*

## **3. REQUERIMIENTOS.**

*Es necesario que el estudiante tenga un amplio dominio en la resolución de ecuaciones diferenciales por transformadas de Laplace, además balances de materia, energía y momento. También debe desempeñarse bien en el manejo del computador.*

## **4. OBJETIVOS.**

### **GENERALES**

- Introducir al estudiante en el mundo de los sistemas de control y las necesidades que presenta la industria en el empleo de ingenieros químicos con conocimientos básicos en sistemas de control.*
- Mostrar que las soluciones matemáticas de las ecuaciones diferenciales por el método de Laplace son las más convenientes, ya que dentro de ellas existen términos que son indispensables en el tratamiento de los sistemas de control, como lo es la función de transferencia, entre otros.*
- Construir modelos matemáticos en base a la aplicación de los conocimientos básicos de balance de materia, energía y/o fuerzas.*
- Introducir al estudiante en la instrumentación de un sistema de control: tipos de instrumentos, su empleo y principios fundamental sobre el cual se basa.*
- Desarrollar modelos matemáticos que involucren todos los elementos de un sistema de control para la Ingeniería de Procesos, tales como mezcladores, intercambiadores de calor y reactores.*

- *Buscar el método apropiado para estabilizar un sistema de control.*
- *Construir un modelo que simule el comportamiento dinámico de un proceso más complejo. Desarrollar su respectivo sistema de control.*
- *Construir modelos que simulen el comportamiento dinámico de procesos en el laboratorio, como el sistema de control de nivel de líquido y el sistema de control de temperatura en un intercambiador de calor.*

## **ESPECIFICOS**

### **Capítulo 1**

*Al terminar este capítulo el estudiante deberá tener una mayor visión sobre la simulación de procesos, y la ventaja de la elaboración de modelos que rigen la Ingeniería de Procesos.*

### **Capítulo 2**

*Desarrollar la destreza en la resolución de ecuaciones diferenciales y algunas funciones elementales.*

### **Capítulo 3**

*Se debe identificar y diferenciar un sistema de primer orden de uno de orden superior. También debe comprender la influencia de la ganancia y la constante de tiempo sobre los SPO y SSO, además del coeficiente de amortiguamiento sobre estos últimos.*

### **Capítulo 4**

*Que el estudiante conozca a fondo la diversidad de los diferentes elementos de un sistema de control, le ventaja y desventaja de reemplazar uno por otro, dependiendo del sistema que se quiere controlar.*

### **Capítulo 5**

*Construir diagramas de bloque que permitan desarrollar sistemas de control Feed Back y Feed Forward. Analizar sus ventajas y desventajas, así como el empleo de ambos como sistema de control mixto. Analizar las respuestas de estos sistemas de control.*

### **Capítulo 6**

*Determinar la estabilidad de un sistema de control. Entonar o ajustar los parámetros de un controlador sistema de control por retroalimentación.*

### **Capítulo 7**

*El estudiante deberá aplicar aquí todo lo aprendido durante el curso de la materia.*

### **Capítulo 8: Prácticas de Laboratorio**

*Aplicar los conocimientos básicos de control de un modo operacional en algunos sistemas como el control de nivel de un líquido en un tanque, así como en un sistema de control de temperatura en un intercambiador de calor.*

## **5. CONTENIDO PROGRAMATICO**

### **CAPITULO 1. GENERALIDADES**

*Introducción. Objetivos del Control de Procesos. Características de los Procesos. Simulación sobre un modelo de control: esquema, ventajas y construcción del modelo. Herramientas en Ingeniería de Procesos. Elementos y sistemas. Función de transferencia. Variable de desviación.*

### **CAPITULO 2. ESPACIO DE LAPLACE**

*Repaso sobre transformadas de Laplace. Inversión por fracciones parciales simples. Propiedades de las transformadas. Algunas funciones elementales y sus transformadas. Resolución de ecuaciones diferenciales por transformadas de Laplace.*

### **CAPITULO 3. SISTEMAS DINAMICOS SIMPLES**

*Sistemas dinámicos de primer orden (SPO). Análisis de respuesta para SPO. Sistemas de primer orden en serie. Sistemas interactuantes. Tiempo muerto. Sistemas de orden superior (SSO). Ganancia, constante de tiempo y coeficiente de amortiguamiento para SSO. Términos asociados con el régimen oscilante amortiguado.*

### **CAPITULO 4. MEDIDORES, TRANSMISORES Y CONTROLADORES**

*Instrumentación del sistema de control: medidores, transductores, transmisores, controladores y elementos finales de control.*

### **CAPITULO 5. SISTEMAS DE CONTROL EN CIRCUITO CERRADO**

*Diagramas de bloque. Algebra de los diagramas de bloque. Función de transferencia en un circuito cerrado. Control por retroalimentación (Feed Back) y control por acción precalculada (Feed Forward). Respuestas de un sistema de control simple. Resolución de estos modelos con la ayuda del simulador TUTSIM.*

### **CAPITULO 6. ESTABILIDAD DE LA RESPUESTA**

*Estabilidad de la respuesta en sistemas de control. Método del lugar de las raíces. Método de sustitución directa. Efecto del tiempo muerto. Ajuste de controladores por retroalimentación.*

### **CAPITULO 7. MODELAJE DE PROCESOS Y DISEÑO DE CONTROLES**

*Incluye balances de materia y energía en estado estacionario y dinámico. Construcción y modelo. Utilización del Paquete de Simulación TUTSIM.*

### **CAPITULO 8. PRACTICAS DE LABORATORIO**

*- Sistema de control de nivel de líquido, Controlador P, PI, PID.*

- *Sistema de control de temperatura en un intercambiador de calor. Controlador P, PI, PID.*

## **6. METODOLOGIA.**

*Se darán clases teóricas, prácticas de computación (planteamiento y solución de problemas), además de las prácticas de laboratorio.*

*Se realizarán investigaciones y exposiciones por parte de los alumnos sobre algunos temas de la materia.*

*Se realizarán prácticas de laboratorio de computación con el simulador TUTSIM cada 15 días.*

*Se darán dos prácticas de laboratorio: una que muestra el empleo y desempeño de un sistema de control de nivel de líquido y otra en el control de temperatura de un fluido a la salida de un intercambiador de calor.*

## **7. RECURSOS.**

*Material bibliográfico*

*Material de transformadas de Laplace*

*Laboratorio de Computación de la Escuela*

*Simulador TUTSIM*

*Laboratorio de Operaciones Unitarias*

## **8. EVALUACION**

*Se realizará evaluación continua en donde la nota final se distribuye de la siguiente manera:*

- *Tres exámenes parciales, los cuales constituyen un 60% de la nota final.*
- *Pruebas cortas, interrogatorios y exposiciones que constituyen un 20% de la nota final.*
- *Trabajo final o proyecto, el cual constituye un 20% de la nota final.*

## **9. BIBLIOGRAFIA.**

*Control Automático de Procesos. Carlos Smith & Armando Corripio.*

*Introducción al Control e Instrumentación. J.M. Clement.*

*Instrumentación. Guía del Profesor Benito Barón.*

*Control de Procesos. Material de apoyo del CEPET.*

## **10. VIGENCIA:**

*Desde: Semestre B-2007*