

## VICERRECTORADO DE DOCENCIA

### PROGRAMA DE ASIGNATURA – SÍLABO- PRESENCIAL

#### 1. DATOS INFORMATIVOS

<b>MODALIDAD:</b> PRESENCIAL	<b>DEPARTAMENTO:</b> ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA		<b>ÁREA DE CONOCIMIENTO:</b> AUTOMÁTICA Y ROBÓTICA	
<b>CARRERAS:</b> ELECTRÓNICA E INSTRUMENTACIÓN	<b>NOMBRES ASIGNATURA:</b> SISTEMAS DE CONTROL		<b>PERÍODO ACADÉMICO:</b>	
<b>PRE-REQUISITOS:</b> INSTRUMENTACIÓN Y SENSORES [ELEE 20036] MATEMÁTICA SUPERIOR PARA ELECTRÓNICA [EXCT 11305]	<b>CÓDIGO:</b> ELEE 20076	<b>NRC:</b>	<b>No. CRÉDITOS:</b> 4	<b>NIVEL:</b> SEXTO
<b>CO-REQUISITOS:</b>	<b>FECHA ELABORACIÓN:</b>	<b>SESIONES/SEMANA:</b>		<b>EJE DE FORMACIÓN PROFESIONAL</b>
		<b>TEÓRICAS:</b> 2	<b>LABORATORIOS:</b>	
<b>DOCENTE:</b>				
<b>DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:</b>				
<p>Los tópicos revisados en este curso permiten analizar sistemas lineales, con énfasis en estructuras realimentadas puesto que representan la mayoría de las encontradas en la naturaleza y las implementadas por el hombre. En particular, en este curso se abordan temas como el análisis en estado estacionario y dinámico de sistemas lineales que se caracterizan por tener una entrada y una salida, también se introducen herramientas nuevas como son el Lugar Geométrico de las Raíces, y el Criterio de Routh-Hurwitz, etc. Posteriormente, se analizan los sistemas de manera práctica y se realizan los diferentes tipos de controladores (ON-OFF, P, PI, PD, PID) acorde a las necesidades del sistema.</p>				
<b>CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA A LA FORMACIÓN PROFESIONAL:</b>				
<p>Esta asignatura pertenece a la segunda etapa de formación, complementa el conocimiento instrumentación y sensores, aplica estos conocimientos en el análisis de los diferentes sistemas de control analógico de diversas variables utilizadas en la industria. Permite comprender el funcionamiento de los diferentes sistemas de control y cuál es su selección y aplicación para satisfacer requerimientos específicos. Sirve como base para la asignatura de Control Digital.</p>				
<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE DE LA CARRERA:</b> (UNIDAD DE COMPETENCIA)				
<p>Analiza y evalúa el procesamiento y modelamiento matemático de señales y sistemas.</p>				
<b>OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:</b>				
<p>Analizar y evaluar el procesamiento y modelamiento matemático de señales y sistemas.</p>				
<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA:</b> (ELEMENTO DE COMPETENCIA)				
<p>Realiza el modelado matemático de un sistema compuesto por varios subsistemas, lo relaciona con sistemas existentes y presenta conclusiones.</p>				
<p>Simplifica y analiza los modelos matemáticos, tanto en forma manual como con la ayuda de Matlab.</p>				
<p>Realiza el análisis de sistemas de diferente orden, reconociendo sus características.</p>				
<p>Realiza el lugar geométrico usando MatLaby lo utiliza para analizar el comportamiento de un sistema.</p>				
<p>Analiza y comprende el funcionamiento de los diferentes modos de sistemas de control y los aplica al control de variables en procesos satisfaciendo requerimientos específicos.</p>				
<p>Comprende y aplica los métodos de sintonización para ajustar el funcionamiento de un sistema de control con los requerimientos deseados.</p>				
<p>Modela y analiza los diferentes tipos de procesos (sistemas de control), para determinar su funcionamiento, su sintonización, sus características y sus aplicaciones, utilizando para ello herramientas manuales y software Matlab.</p>				

**2. SISTEMA DE CONTENIDOS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

No.	UNIDADES DE CONTENIDOS	RESULTADOS DEL APRENDIZAJE Y SISTEMA DE TAREAS
1	<p><b>Unidad 1: MODELAMIENTO MATEMÁTICO DE SISTEMAS</b></p>	<p><b>Resultados de Aprendizaje de la Unidad 1:</b></p> <p>Realiza el modelado matemático de un sistema compuesto por varios subsistemas, lo relaciona con sistemas existentes y presenta conclusiones.</p> <p>Simplifica y analiza los modelos matemáticos , tanto en forma manual como con la ayuda de Matlab.</p>
	<p><b>1.1 INTRODUCCIÓN</b></p> <p>1.1.1 Breve historia de los sistemas de control</p> <p>1.1.2 Sistemas de control en lazo abierto y lazo cerrado</p> <p>1.1.3 Componentes de un sistema de control</p> <p>1.1.4 Tipos de sistemas de control</p> <p>1.1.5 Realimentación y sus efectos</p> <p><b>1.2 DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA.</b></p> <p>1.2.1 Descripción externa</p> <p>1.2.2 Función de transferencia</p> <p>1.2.3 Diagramas de bloques</p> <p>1.2.4 Diagramas de flujo</p> <p>1.2.5 Descripción interna</p> <p>1.2.6 Espacios de estados</p> <p><b>1.3 MODELO DE SISTEMAS</b></p> <p>1.3.1 Eléctricos</p> <p>1.3.2 Mecánicos, neumáticos, hidráulicos, etc.</p> <p>1.3.3 Analogía de Sistemas</p>	<p><u>Tarea 1:</u> Realizar un resumen de la evolución de los controladores</p> <p><u>Tarea 2:</u> Presentar una exposición sobre el funcionamiento y las aplicaciones de los sistemas de control en la industria.</p> <p><u>Tarea 3 :</u> Realizar un análisis sobre las ventajas y desventajas de un Sistema de control en lazo cerrado frente a un sistema de control en lazo abierto.</p> <p><u>Tarea 4 :</u> Realizar el modelado de diferentes sistemas que presenten varias etapas y desarrollar la simplificación para obtener un equivalente simple tanto en forma manual como con la ayuda de Matlab.</p>
2	<p><b>Unidad 2: ANÁLISIS DE SISTEMAS DE CONTROL EN EL DOMINIO DEL TIEMPO</b></p>	<p><b>Resultados de Aprendizaje de la Unidad 2:</b></p> <p>Realiza el análisis de sistemas de diferente orden, reconociendo sus características.</p> <p>Realiza el lugar geométrico usando MatLaby lo utiliza para analizar el comportamiento de un sistema.</p>
	<p><b>2.1 RESPUESTA DE SISTEMAS</b></p> <p>2.1.1 Determinación de las raíces en el plano S.</p> <p>2.1.2 Localización de polos.</p> <p>2.1.3 Error en estado estacionario.</p> <p>2.1.4 Tipos de entrada.</p> <p>2.1.5 Tipos de sistema.</p>	<p><u>Tarea 1:</u> Presentar las gráficas de la respuesta en el tiempo de los diferentes sistemas de primer y segundo orden, cuando se aplica una entrada escalón unitario</p> <p><u>Tarea 2:</u> Utiliza Matlab para presentar las gráficas de la respuesta</p>

**VICERRECTORADO DE DOCENCIA**

	<p>2.1.6 Coeficientes estáticos de error. 2.1.7 Error en sistemas con varias entradas.</p> <p><b>2.2 ANÁLISIS DE RESPUESTA DE SISTEMAS</b></p> <p>2.2.1 Análisis de Estabilidad mediante el criterio de Routh Hourwitz. 2.2.2 Diseño de la ganancia de sistemas mediante el criterio de Routh Hourwitz. 2.2.3 Orden de sistemas.</p> <p><b>2.3 RESPUESTAS DE LOS SISTEMAS A DIFERENTES TIPOS DE ENTRADAS.</b></p> <p>2.3.1 Sistemas de segundo orden. 2.3.2 Sistemas de Orden superior. 2.3.3 Efecto de adición de polos y ceros.</p> <p><b>2.4 LUGAR DE LAS RAÍCES</b></p> <p>2.4.1 Método de trazo. 2.4.2 Cálculo de Ganancia 2.4.3 Estabilidad Relativa</p>	<p>de los diferentes sistemas de primer y segundo orden, cuando se aplica una entrada escalón unitario</p> <p><u>Tarea 3:</u> Realizar el análisis de estabilidad de diferentes sistemas tanto en forma manual como utilizando Matlab</p> <p><u>Tarea 4:</u> Realizar el cálculo de error en estado estable para diferentes sistemas utilizando entradas, escalón, rampa y exponencial, compara estos resultados con resultados obtenidos en sistemas reales.</p> <p><u>Tarea 5:</u> Realizar diagramas de LGR para diferentes sistemas, tanto en forma manual (bosquejo), como también utilizando Matlab (detallado), e interpreta los resultados.</p>
	<p><b>Unidad 3: ANÁLISIS DE SISTEMAS DE CONTROL EN EL DOMINIO DE LA FRECUENCIA</b></p>	<p><b>Resultados de Aprendizaje de la Unidad 3:</b></p> <p>Analiza y comprende el funcionamiento de los diferentes modos de sistemas de control y los aplica al control de variables en procesos satisfaciendo requerimientos específicos. Comprende y aplica los métodos de sintonización para ajustar el funcionamiento de un sistema de control con los requerimientos deseados.</p>
3	<p><b>3.1 DIAGRAMAS DE BODE</b></p> <p>3.1.1 Método de trazo 3.1.2 Ancho de banda 3.1.3 Margen de fase y margen de ganancia</p> <p><b>3.2 CONTROLADORES PID</b></p> <p>3.2.1 Acción Proporcional 3.2.2 Acción Derivativa 3.2.3 Acción Integral 3.2.4 Ajuste de Ziegler Nichols</p> <p><b>3.3 REDES DE COMPENSACIÓN</b></p> <p>3.3.1 Tipos de compensación 3.3.2 Compensadores de adelanto de fase 3.3.3 Compensadores de retraso de fase 3.3.4 Compensadores de retraso - adelanto.</p>	<p><u>Tarea 1:</u> Realizar el análisis del funcionamiento de cada uno de los modos de control, realizar una tabla y discutir los resultados.</p> <p><u>Tarea 2:</u> Realizar un resumen del método de sintonización de sistemas de control PID, analizarlo y discutir los resultados.</p> <p><u>Tarea 3:</u> Realizar en grupo un proyecto de fin de curso en el cual se realice el control PID de una variable a su elección, para satisfacer requerimientos específicos del sistema elegido. Presente un informe y defienda su trabajo</p>