



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de desarrollo y diseño curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2020			
ORIENTACIÓN		344	Electrotecnia		
MODALIDAD		-----	-----		
AÑO		-----	-----		
TRAYECTO		-----	-----		
SEMESTRE/ MÓDULO		6	Sexto		
ÁREA DE ASIGNATURA		80140	ETRO		
ASIGNATURA		39010	Sistemas de Control		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		8			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 80	Horas semanales: 5	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 10/10/19	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº	Res. Nº	Acta Nº	Fecha __/__/__

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

El objetivo central de la asignatura es brindar al estudiante conceptos avanzados para la representación y obtención de modelos de sistemas físicos, el estudio de la respuesta dinámica y la estabilidad de éstos, así como los diferentes métodos de análisis y proyecto de sistemas de control.

La asignatura ofrece herramientas elementales para realizar el diseño y análisis de sistemas de control en sus variantes más importantes y de aplicación al campo industrial.

PROGRAMA SINTÉTICO

Tema 1: Análisis de Sistemas por el método del Lugar Geométrico de las Raíces.

Tema 2: Interpretación del LGR y Diseño de Sistemas de Control.

Tema 3: Análisis y Diseño de Sistemas de Control mediante respuesta en frecuencia.

Tema 4: Análisis y diseño de sistemas de control en el espacio de estados.

Tema 5: Análisis y diseño de controladores en el tiempo.

PROGRAMA ANÁLITICO

TEMA 1

1. Análisis de Sistemas por el método del Lugar Geométrico de las Raíces.
 - 1.1. Uso de las raíces de la ecuación característica para determinar el funcionamiento del sistema. Analizar comportamiento en base a los polos y ceros de lazo abierto. Polos y ceros dominantes.
 - 1.2. Variación de las raíces de la ecuación característica en función del parámetro de ganancia proporcional K_p .
 - 1.3. Trazado del Lugar Geométrico de las Raíces (LGR).
 - 1.4. Uso del computador para el trazado del Lugar Geométrico de las Raíces (LGR).

TEMA 2

2. Interpretación del LGR y Diseño de Sistemas de Control.

- 2.1. Significado de la curva del LGR. Análisis del LGR para predecir comportamiento del sistema.
- 2.2. Comparar respuesta en el tiempo según el punto de funcionamiento.
- 2.3. Determinación y elección del punto de funcionamiento en base al LGR.
- 2.4. Compensadores de Adelanto, Atraso y Adelanto-Atraso.
- 2.5. Diseño Gráfico con el LGR para agregar ceros y polos.
- 2.6. Diseño analítico para agregar ceros y polos.

TEMA 3

- 3. Análisis y Diseño de Sistemas de Control mediante Respuesta en Frecuencia.
 - 3.1. Características de la Respuesta en Frecuencia
 - 3.2. Trazas de Bode.
 - 3.3. Diagrama Nyquist. Criterio de estabilidad de Nyquist.
 - 3.4. Cálculo de compensadores.
 - 3.4.1. Compensación en adelanto.
 - 3.4.2. Compensación en atraso.
 - 3.4.3. Compensación en adelanto-atraso.

TEMA 4

- 4. Análisis y diseño de sistemas de control en el espacio de estados
 - 4.1. Representación de Sistemas en el Espacio de Estados.
 - 4.2. Uso del computador para analizar sistemas.
 - 4.3. Variable Z, método discreto de análisis.
 - 4.4. Metodología de diseño a través de variables de estado.
 - 4.5. Control Realimentado Discreto de Sistemas.

TEMA 5

- 5. Análisis y diseño de controladores en el tiempo.
 - 5.1. Definición y características de un controlador.
 - 5.2. Introducción a los controladores: P, PI, PD y PID.
 - 5.3. Operación de los controladores P, PI y PID.
 - 5.4. Reglas de Ziegler-Nichols. Aplicación de las reglas de Ziegler-Nichols.
 - 5.5. Selección y sintonización del controlador.

- 5.6. Aplicaciones en la solución de problemas reales. Sintonización analítica robusta de controladores PI/PID de dos grados de libertad, plantas con y sin tiempo muerto.
- 5.7. Características de cada controlador a partir de la respuesta de salida de la planta.
- 5.8. Ajustar y calibrar un controlador tipo PID a partir del método de de Ziegler-Nichols.

METODOLOGÍA

Sistemas de Control, asignatura perteneciente al 6to nivel de la Carrera de Ingeniero Tecnológico en Electrotecnia, de carácter semestral, presenta un enfoque orientado a proporcionar los elementos para realizar el control lineal de sistemas dinámicos, además de desarrollar la habilidad en el uso de herramientas de vanguardia aplicables a la simulación, análisis y diseño de controladores para sistemas dinámicos

La asignatura Sistemas de Control, es un curso teórico que cuenta cinco temas a desarrollar.

El desarrollo de los temas es realizado por parte del docente responsable de la asignatura, se expondrán los contenidos de cada unidad didáctica por medio de presentaciones y explicaciones, los conceptos se reafirmaron mediante ejercicios de aplicación, todo se desarrollara junto con indicaciones sobre fuentes de información y bibliografía.

Se promueve la participación activa del estudiante con actividades de debate, discusión de casos, preguntas y exposiciones.

El estudiante dispondrá previamente de materiales didácticos, que incluirán objetivos, guiones, cronograma y recursos.

Los materiales electrónicos, presentaciones, teóricos y ejercicios, estarán estar previamente cargados en la plataforma CV.

Desarrollo de la asignatura:

Horas de clase teóricas: 32 horas

Horas de clase práctico: 24 horas

Horas de consulta: 16 horas

Horas de evaluación: 8 horas

Total de horas presenciales: 80 horas

Horas de dedicación del estudiante: 80 horas

EVALUACIÓN

Esta es una asignatura con derecho a exoneración según lo establecido en el *reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria* que se halle vigente, así como sus *anexos*.

Se sugiere realizar dos parciales para efectuar la evaluación de los estudiantes.

Especialmente se sugiere que para la implementación del Tema 1 y Tema 2 la evaluación se realice a través de repartidos de ejercicios que serán complementarios y de ejecución por fuera del Aula.

BIBLIOGRAFÍA

“Ingeniería de Control Moderna” Katsuhiko Ogata , Edit. Prentice Hall, 2010.

“Ingeniería de Control” W. Bolton, Edit. AlfaOmega, 2001.

“Introducción a los Sistemas de Control” Ricardo Hernández, Edit. Prentice Hall, 2010.

“Mecatrónica” W. Bolton, Edit. AlfaOmega, 2001

“Sistemas de Control Automatico” Benjamin Kuo, Edit. Prentice Hall, 1996.

“Sistemas de Control para Ingeniería” Norman S. Nise, Edit Continental, 2006.