

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA



Clave: 08MSU0017H

FACULTAD INGENIERÍA



Clave: 08USU4053W

PROGRAMA DEL CURSO:

SISTEMAS DE CONTROL I

DES:	Ingeniería
Programa(s) Educativo(s):	Ingeniería Matemática
Tipo de materia:	Optativa
Clave de la materia:	OPIM07
Semestre:	1
Área en plan de estudios:	Ingeniería Aplicada
Créditos:	5
Total de horas por semana:	5
	<i>Teoría:</i> 4
	<i>Práctica:</i>
	<i>Taller:</i>
	<i>Laboratorio:</i> 1
	<i>Prácticas complementarias:</i>
	<i>Trabajo extra clase:</i>
Total de horas semestre:	80
Fecha de actualización:	31/10/2017
Clave y Materia requisito:	

Propósitos del Curso:

Al finalizar la materia, los alumnos adquieren conocimientos de teoría de control y su importancia en la resolución de problemas de ingeniería y ciencias.

Al final del curso el estudiante será capaz de:

- Identificar Sistemas de control automático, analizarlos y diseñar sistemas de control con realimentación.

COMPETENCIAS

Específicas:

Investigación y Estudios Avanzados:

Demuestra las habilidades para realizar investigación y capacidades para continuar con estudios de posgrado en las áreas de Física, Matemáticas, Ingeniería y áreas afines, contribuyendo a la solución de problemas relacionados con su área de competencia.

- Simula matemáticamente procesos o sistemas en instituciones y sistemas productivos empresariales.
- Apoya en proyectos de diseño ingenieril y de investigación científica.
- Expone resultados de carácter científico e ingenieril en medios afines a su campo de estudio, apegado a las normas éticas y de calidad.
- Desarrolla actividades de enseñanza y divulgación científica con carácter inter, multi y transdisciplinario.
- Diseña experimentos para el estudio de problemas tecnológicos, de ingeniería y ciencia básica.

CONTENIDOS (Unidades, Temas y Subtemas)	RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Por Unidad)
<p>1. INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE CONTROL</p> <p>1.1. Introducción. 1.2. Historia del Control Automática. 1.3. La Práctica de la Ingeniería de Control. 1.4. Ejemplos de Sistemas Modernos de Control.</p>	<p>Identifica los componentes básicos de un sistema de control. Comprende la importancia de los sistemas de control.</p>
<p>2. MODELOS MATEMÁTICOS DE LOS SISTEMAS</p> <p>2.1. Introducción. 2.2. Ecuaciones Diferenciales de los Sistemas Físico. 2.3. Aproximaciones Lineales de los Sistemas Físicos. 2.4. La Transformada de Laplace. 2.5. La Función de Transferencia de Sistemas Lineales. 2.6. Modelos de Diagramas de Bloques. 2.7. Modelos de Grafos de Flujo de Señal. 2.8. Simulación de Sistemas de Control.</p>	<p>Identifica sistemas lineales. Modela sistemas dinámicos por medio de ecuaciones diferenciales. Comprende la importancia de la función de transferencia.</p>
<p>3. CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE CONTROL CON REALIMENTACIÓN</p> <p>3.1. Sistemas de Control de Circuito Cerrado y de Circuito Abierto. 3.2. Sensibilidad de los Sistemas de Control de las Variaciones de los Parámetros. 3.3. Control de la Respuesta Transitoria en los Sistemas de Control. 3.4. Señales Perturbadoras en un Sistema de Control por Retroalimentación. 3.5. Error en el Estado Estacionario. 3.6. El Costo de la Retroalimentación.</p>	<p>Identifica las características de los sistemas de control con realimentación. Comprende los conceptos de respuesta transitoria y respuesta en estado estacionario.</p>
<p>4. FUNCIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE CONTROL CON RETROALIMENTACIÓN</p> <p>4.1. Introducción. 4.2. Especificaciones del Funcionamiento en el Dominio del Tiempo. 4.3. Localización de las Raíces en el Plano s y Respuesta Transitoria. 4.4. El Error en Estado Estacionario de los Sistemas de Control con Retroalimentación. 4.5. Índices de Funcionamiento. 4.6. Simplificación de Sistemas Lineales.</p>	<p>Analiza el funcionamiento de sistemas de control con realimentación.</p>

<p>5. ESTABILIDAD DE LOS SISTEMAS LINEALES DE RETROLIMENTACIÓN</p> <p>5.1. El Concepto de Estabilidad. 5.2. El Criterio de Estabilidad de Routh Hurwitz. 5.3. Estabilidad Relativa de los Sistemas de Control con Retroalimentación. 5.4. Determinación de la Localización de las Raíces en el Plano s.</p>	<p>Comprende el concepto de estabilidad.</p>
<p>6. MÉTODO DEL LUGAR DE LAS RAÍCES</p> <p>6.1. Introducción. 6.2. Concepto del Lugar Geométrico de las Raíces. 6.3. Método del Lugar Geométrico de las Raíces. 6.4. Ejemplo del Análisis y Diseño de un Sistema de Control Utilizando el Método del Lugar Geométrico de las Raíces. 6.5. Diseño de Parámetros por el Método del Lugar Geométrico de las Raíces. 6.6. Sensibilidad y Lugar Geométrico de las Raíces.</p>	<p>Comprende el método del lugar geométrico de las raíces. Diseña un sistema de control por este medio.</p>
<p>7. MÉTODOS DE LA RESPUESTA EN FRECUENCIA</p> <p>7.1. Introducción. 7.2. Gráficas de la Respuesta en Frecuencia. 7.3. Ejemplo del Trazado del Diagrama de Bode. 7.4. Mediciones de la Respuesta en Frecuencia. 7.5. Especificaciones del Funcionamiento en el Dominio de la Frecuencia. 7.6. Diagrama de Fase y Magnitud Logarítmica.</p>	<p>Comprende el método de la respuesta en frecuencia. Diseña un sistema de control por este medio.</p>
<p>8. ESTABILIDAD EN EL DOMINIO DE LA FRECUENCIA</p> <p>8.1. Introducción. 8.2. Transformación de los Contornos en el Plano s. 8.3. El Criterio de Nyquist. 8.4. La Estabilidad Relativa y el Criterio de Nyquist. 8.5. Respuesta de Frecuencia de Circuito Cerrado. 8.6. Estabilidad de los Sistemas de Control con Atraso de Tiempo.</p>	<p>Comprende el concepto de estabilidad en el dominio de la frecuencia y el criterio de Nyquist.</p>

<p>9. ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS DE CONTROL EN EL DOMINIO DEL TIEMPO</p> <p>9.1. Introducción.</p> <p>9.2. Las Variables de Estado de un Sistema Dinámico.</p> <p>9.3. Ecuación Diferencial del Vector Estado.</p> <p>9.4. Modelos de Estado de Grafos de Flujo de Señal.</p> <p>9.5. Estabilidad de los Sistemas en el Dominio del Tiempo.</p> <p>9.6. La Respuesta en el Tiempo y la Matriz de Transición.</p> <p>9.7. Calculo del Tiempo Discreto de la Respuesta en el Tiempo.</p>	<p>Analiza sistemas de control en el dominio del tiempo.</p>
<p>10. DISEÑO Y COMPENSACIÓN DE SISTEMAS DE CONTROL CON REALIMENTACIÓN</p> <p>10.1. Introducción.</p> <p>10.2. Enfoques para la Compensación</p> <p>10.3. Redes de Compensación en Cascada.</p> <p>10.4. Compensación en de Sistemas en el Diagrama de Bode Usando una Red de Adelanto de Fase.</p> <p>10.5. Compensación en el Plano Usando una Red de Adelanto de Fase.</p> <p>10.6. Compensación de Sistemas Usando Redes de Integración.</p> <p>10.7. Compensación en el Plano s Usando Red de Atraso de Fase.</p> <p>10.8. Compensación en el Diagrama de Bode Usando una Red Atraso de Fase.</p> <p>10.9. Compensación en el Diagrama de Bode Usando Métodos Analíticos y Computacionales.</p> <p>10.10. Diseño de Sistemas de Control en el Dominio del Tiempo.</p> <p>10.11. Retroalimentación de Variables de Estado.</p>	<p>Diseña compensadores de sistemas de control.</p>

METODOLOGÍA	
1. Para cada Unidad, se presenta una introducción por parte del maestro, utilizando un organizador previo temático. 2. Se entrega el material gráfico para su lectura. Se diseña un cuestionario para el manejo de los contenidos y debe entregarse una copia al maestro al inicio de la clase, este producto se utiliza para la discusión de tema por equipo y para el resto del grupo. 3. Se programan prácticas de laboratorio para cada tema.	
Métodos	Estrategias
<ul style="list-style-type: none"> Centrado en la tarea 	Trabajo de equipo en la elaboración de tareas, planeación, organización, cooperación en la obtención de un producto para presentar en clase.
<ul style="list-style-type: none"> Inductivo 	<ul style="list-style-type: none"> Observación Comparación Experimentación
<ul style="list-style-type: none"> Deductivo 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicación Comprobación Demostración
<ul style="list-style-type: none"> Sintético 	<ul style="list-style-type: none"> Recapitulación Definición Resumen Esquemas Modelos matemáticos Conclusión
Técnicas <ul style="list-style-type: none"> Lectura Lectura comentada Expositiva Debate dirigido Diálogo simultáneo 	
Material de Apoyo didáctico: Recursos <ul style="list-style-type: none"> Manual de Instrucción Prácticas de laboratorio Materiales gráficos: artículos, libros, diccionarios, etc. Cañón Rotafolio Pizarrón, pintarrones Proyector de acetatos Modelos tridimensionales 	

EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
Se entrega por escrito: <ul style="list-style-type: none"> Realización de actividades. Pruebas de ejecución. Pruebas escritas. Trabajos y proyectos. Técnicas de observación (registros, listas de control, etc.). Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simulaciones. Portafolio. 	Los resúmenes deberán abarcar la totalidad del contenido programado para dicha actividad. Los cuestionarios se reciben si están completamente contestados, no debe faltar pregunta sin responder. Las exposiciones deberán presentarse en un orden lógico. Introducción resaltando el objetivo a alcanzar, desarrollo temático, responder preguntas y aclarar dudas y finalmente concluir. Entregar actividad al grupo para evaluar el contenido expuesto. Los trabajos se reciben si cumplen con la estructura requerida, es muy importante reportar las referencias bibliográficas al final en estilo APA.

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía/Lecturas por unidad)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios e instrumentos)
SISTEMAS MODERNOS DE CONTROL Dorf, Richard 12 edición	<p>Se toma en cuenta para integrar calificaciones parciales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuestionarios, resúmenes, participación en exposiciones, discusión individual, por equipo y grupal cuando sea pertinente y acertada a la temática expuesta. Dichas actividades se promedian y se otorga un valor del 40%. • 3 exámenes parciales escritos donde se evalúa conocimientos, comprensión y aplicación. Con un valor del 60% cada uno. <p>La acreditación del curso se integra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promedio de Calificaciones parciales: 70 • Prácticas de laboratorio: 30% <p>Nota: para acreditar el curso se deberá tener calificación aprobatoria tanto en la teoría como en las prácticas. La calificación mínima aprobatoria será de 6.0</p>

Cronograma del Avance Programático

S e m a n a s

Unidades de aprendizaje	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Introducción a los sistemas de control	X	X														
2. Modelos matemáticos de los sistemas		X	X	X												
3. Características de los sistemas de control con realimentación				X	X											
4. Funcionamiento de los sistemas de control con realimentación						X	X									
5. Estabilidad de los sistemas lineales de realimentación								X	X							
6. Método de lugar de las raíces									X	X						
7. Métodos de las respuesta en frecuencia											X	X				
8. Estabilidad en el dominio de la frecuencia												X				
9. Análisis de los sistemas de control en el dominio del tiempo													X			
10. Diseño y compensación de sistemas de control con realimentación														X	X	X