



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE INGENIERÍA MOCHIS
LICENCIATURA EN INGENIERIA EN PROCESOS INDUSTRIALES



PROGRAMA DE ESTUDIO

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN			
UNIDAD DE APRENDIZAJE O MÓDULO:	DINÁMICA DE SISTEMAS		
Clave:			
Ubicación:	SEMESTRE V	Área: Profesionalizante	
Horas y créditos:	Teóricas: 48	Prácticas: 32	Estudio Independiente: 64
	Total de horas: 144		Créditos: 9
Competencia(s) del perfil de egreso al que aporta:	CE4. Diseña y analiza modelos analíticos de las ciencias que sirvan para plantear problemas de la ingeniería relacionados con los fenómenos físicos en la elaboración de sistemas mecánicos, electrónicos, software e industriales para mejorar mecanismos de producción y control. CE8. Diseña, selecciona y analiza sistemas electrónicos y mecánicos, utilizados en la industria, apoyándose en su conocimiento de la tecnología de vanguardia, en su conciencia ecológica, cultura del medio ambiente y responsabilidad social. CE10. Diseña y analiza modelos para la optimización de procesos que sirvan para diseñar estructuras de trabajo que minimicen los tiempos y movimientos en las operaciones industriales		
Unidades de aprendizaje relacionadas:	Control de Máquinas Eléctricas, Máquinas Eléctricas, Ecuaciones Diferenciales, Amplificadores operacionales, Mecanismos Industriales, Sistemas Lineales, Microcontroladores, Sistemas Hidráulicos y Neumáticos, Controladores Lógicos Programables, Análisis de Circuitos Eléctricos, Estática, Álgebra Lineal, Electricidad y Magnetismo, Física Mecánica.		
Responsable(s) de elaborar el programa:	Canek Portillo Jiménez César Alejandro Espinoza Torres		Fecha: septiembre de 2020
Responsable(s) de actualizar el programa:	Ing. Bryant Cota Jaquez Ing. Salvador Barajas Rodríguez		Fecha: mayo de 2025
2. PROPÓSITO			
Modelar y analizar sistemas dinámicos de distinta naturaleza, entre los que se incluyen sistemas híbridos y de procesos, mediante diferentes métodos de representación.			
3. SABERES			
Teóricos:	- Analiza, plantea y discute problemas de la ingeniería relativos a dinámica de sistemas. - Maneja programas de simulación de sistemas. - Analiza los diferentes tipos de sistemas y la función de cada uno de sus componentes. - Comunica de forma ordenada y congruente sus planteamientos. - Analiza las alternativas para obtener la función de transferencia de un sistema. - Analiza la simulación en el tiempo de sistemas lineales invariantes. - Analiza la simulación en la frecuencia de sistemas lineales invariantes.		



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE INGENIERÍA MOCHIS
LICENCIATURA EN INGENIERIA EN PROCESOS INDUSTRIALES



PROGRAMA DE ESTUDIO

Prácticos:	• Analiza, plantea y discute problemas de la ingeniería relativos a dinámica de sistemas. • Maneja programas de simulación de sistemas. • Identifica y analiza los datos obtenidos en las simulaciones. • Interpreta y entiende los diagramas de los diferentes tipos de sistemas y su funcionamiento. • Comunica de forma ordenada y congruente sus planteamientos. • Simulación de sistemas mediante software en el tiempo de sistemas lineales invariantes. • Simulación de sistemas mediante software en la frecuencia de sistemas lineales invariantes.
Actitudinales:	• Se responsabiliza de su propio conocimiento. • Presenta en tiempo y forma las actividades. • Participa de manera activa y colaborativa en las actividades en equipo.

4. CONTENIDOS

UNIDAD 1. INTRODUCCIÓN A LA MODELACIÓN DE SISTEMAS.

- 1.1. Definición de conceptos de sistemas dinámicos.
 - 1.1.1. Modelo matemático, identificación, validación, ciclo de modelado
 - 1.1.2. Construcción de modelos matemáticos.
 - 1.1.3. Clasificación de los modelos matemáticos.
 - 1.1.4. Tipos de elementos.
 - 1.1.5. Sistemas lineales y no lineales variantes e invariantes en el tiempo.
- 1.2. Proceso de modelado y simulación.
- 1.3. Sistemas físicos.
 - 1.3.1. Sistemas térmicos.
 - 1.3.2. Sistemas eléctricos y electrónicos.
 - 1.3.3. Sistemas mecánicos.
 - 1.3.4. Sistemas hidráulicos.
 - 1.3.5. Sistemas híbridos.
- 1.4. Analogías entre los componentes de diferentes sistemas.

UNIDAD 2. INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE SISTEMAS DINÁMICOS LINEALES

- 2.1 Método con ecuaciones integro-diferenciales.
- 2.2 Linealización de un modelo matemático no lineal.
- 2.3 Método con variables de estado.
- 2.4 Método con funciones de transferencia.
 - 2.4.1. Concepto de polos y ceros.
 - 2.4.2. Diagramas de bloques.
 - 2.4.3. Diagramas de flujo de señales.
- 2.5 Métodos gráficos para representar sistemas.
- 2.6 Métodos con enfoque energético.
 - 2.6.1. Métodos con variables generalizadas.
 - 2.6.2. Método con gráficos de Bond.
 - 2.6.3. Analogías entre sistemas.

UNIDAD 3. ANÁLISIS EN EL TIEMPO DE LOS SISTEMAS LINEALES INVARIANTES EN EL TIEMPO

- 3.1. Tipos de señales de entrada: impulso, escalón, rampa y parábola.
- 3.2. Respuesta en el tiempo (analítica y simulación) de sistemas físicos para los diferentes tipos de entrada: impulso, escalón, rampa y parábola en transitorio y estado estacionario.
 - 3.2.1. Orden superior y concepto de polo dominante. A nivel de simulación.
- 3.3. Variables de estado.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE INGENIERÍA MOCHIS
LICENCIATURA EN INGENIERIA EN PROCESOS INDUSTRIALES



PROGRAMA DE ESTUDIO

- 3.3.1. Matriz de transición de estados (significado y propiedades).
- 3.3.2. Relación entre las ecuaciones de estado y las funciones de transferencia.
- 3.3.3. Descomposición de funciones de transferencia.
- 3.3.4. Ecuación característica, valores y vectores característicos.
- 3.3.5. Transformaciones de similitud.
 - 3.3.5.1. Propiedades invariantes de las transformaciones de similitud.
 - 3.3.5.2. Formas canónicas (observable, controlable y diagonal).

UNIDAD 4. ANÁLISIS EN LA FRECUENCIA DE SISTEMAS LINEALES INVARIANTES EN EL TIEMPO

- 4.1. Análisis de Bode
 - 4.1.1. Gráficas de magnitud y fase
 - 4.1.1.1. Polos y ceros en el origen
 - 4.1.1.2. Polos y ceros de primer orden
 - 4.1.1.3. Polos y ceros de segundo orden
 - 4.1.1.4. De cualquier función de transferencia
 - 4.1.2. Gráficas de Bode representada en variable de estados (simulación).

5. ACTIVIDADES PARA DESARROLLAR LAS COMPETENCIAS

Acciones del docente:

- Exponer los temas en forma oral, explicando con claridad los conceptos básicos.
- Exponer ejemplos de problemas relacionados con la carrera utilizando los conceptos vistos.
- Dedicar tiempo de clase para que el estudiante practique los conceptos mediante ejercicios.
- Relacionar los conceptos vistos en clase con situaciones reales, así como los conocimientos previos del estudiante.
- Realizar cuestionamientos en clase, para fomentar el pensamiento crítico.
- Elaborar tareas de investigación y de resolución de problemas de variada intensidad y en forma periódica, de manera que el estudiante aplique los conocimientos adquiridos en clase y pueda llegar a ciertas conclusiones por sí mismo.
- Utilizar diversas herramientas en las expresiones, tales como pintarrón, proyector, dispositivos móviles.

Acciones del estudiante:

- Atender las exposiciones del profesor, realizando cuestionamientos cuando sea necesario para la comprensión de los conceptos y los procedimientos de solución de los problemas.
- Complementar los conceptos vistos en clase con consultas a la bibliografía recomendada.
- Realizar las tareas asignadas, recurriendo a asesorías siempre que sea necesario.
- Tener una buena disposición para trabajar en grupos de estudio y participar en clase.

6. EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS

6.1. Criterios de desempeño	6.2 Portafolio de evidencias
• Exámenes parciales: Resolución de problemas aplicados a la ingeniería utilizando los conceptos y métodos desarrollados en clase. • Examen ordinario: Resolución de problemas propios de la ingeniería y la dinámica de sistemas empleando conceptos teóricos y, a su vez, la	• Exámenes parciales. • Examen ordinario. • Tareas asignadas: • Reportes de problemas asignados resueltos. • Reportes de lectura.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE INGENIERÍA MOCHIS
LICENCIATURA EN INGENIERIA EN PROCESOS INDUSTRIALES



PROGRAMA DE ESTUDIO

resolución de problemas partiendo de sistemas de control simples.	
• Tareas asignadas: Investigación de conceptos fundamentales, resolución de problemas y ejercicios. • Examen de conocimientos. • Tareas. • Trabajos. • Participación grupal e individual. • Exposición de temas.	

6.3. Calificación y acreditación:	
Parcial: • Exámenes parciales y examen ordinario - 50% • Tareas y trabajos en clase - 20% • Disciplina - 10% • Asistencia - 20%	Final: Promedio de las calificaciones parciales.

7. RECURSOS DIDÁCTICOS				
• Internet. • Proyectores de imágenes. • Software especializado. • Artículos científicos. • Libros.				

8. FUENTES DE INFORMACIÓN				
Bibliografía básica				
Autor(es)	Título	Editorial	Año	URL o biblioteca digital donde está disponible
Kuo, Benjamin C.	Sistemas de Control Automático	Prentice Hall	1996	
Ogata, Katsuhiko	Dinámica de Sistemas	Prentice Hall	1987	
Ogata, Katsuhiko	Ingeniería de Control Moderna	Pearson	2010	
Bibliografía complementaria				
Autor(es)	Título	Editorial	Año	URL o biblioteca digital donde está disponible



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE INGENIERÍA MOCHIS
LICENCIATURA EN INGENIERIA EN PROCESOS INDUSTRIALES



PROGRAMA DE ESTUDIO

Rodríguez Ramírez, Francisco J.	Apuntes de Sistemas Dinámicos	Facultad de Ingeniería, UNAM	1986	
9. PERFIL DEL DOCENTE				
• Posee licenciatura o de preferencia grado académico en el área de Ingeniería Civil, Mecánica, Eléctrica, Electrónica, de Control o a fin. • Posee un conocimiento en profundidad de álgebra, física, ecuaciones diferenciales, teoría de control, sistemas dinámicos, de manera que puede relacionar los conocimientos previos del estudiante con los conceptos vistos en clase. • Conoce los diferentes conceptos fundamentales y la manera de transmitirlos claramente. • Tiene experiencia en la elaboración de modelos matemáticos, razonamiento lógico avanzado e ingeniería de control moderna. • Demuestra habilidades didácticas de enseñanza y evaluación del aprendizaje. • Muestra disposición hacia los alumnos dentro y fuera de clase.				