



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



PROGRAMA DE ESTUDIO

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN			
UNIDAD DE APRENDIZAJE O MÓDULO:	CONTROL		
Clave:	2867		
Ubicación:	SEMESTRE VIII	Área: CIENCIAS DE LA INGENIERÍA	
Horas y créditos:	Teóricas: 48	Prácticas: 32	Estudio Independiente: 80
	Total de horas: 160		Créditos: 6
Competencia(s) del perfil de egreso al que aporta:	Los estudiantes desarrollan habilidades para identificar, analizar y resolver problemas complejos en sistemas industriales, utilizando herramientas de control y automatización. Se capacita a los estudiantes para diseñar, implementar y evaluar sistemas de control en procesos industriales, optimizando el rendimiento y la eficiencia. Los egresados aprenden a utilizar tecnologías modernas y software de control, lo que les permite adaptarse a los avances en la automatización y control de procesos. La materia fomenta el trabajo colaborativo, ya que los proyectos a menudo requieren que los estudiantes trabajen en equipos multidisciplinarios para desarrollar soluciones integrales.		
Unidades de aprendizaje relacionadas:			
Responsable(s) de elaborar el programa:	Dr. Horacio Edgardo Garrafa Gálvez Ing. Salvador Barajas Rodríguez Dr. Carlos Alberto Peñuelas Gámez		Fecha: 24/09/2024
Responsable(s) de actualizar el programa:			Fecha:
2. PROPÓSITO			
Equipar a los estudiantes con una sólida base teórica y práctica en el campo del control de procesos industriales, preparándolos para enfrentar los desafíos técnicos en su futura carrera profesional.			



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



PROGRAMA DE ESTUDIO

3. SABERES	
Teóricos:	- Conocimientos sobre los principios básicos de la teoría de control, incluyendo los conceptos de retroalimentación, estabilidad, controladores y sistemas de control en lazo abierto y cerrado. - Técnicas para modelar matemáticamente sistemas dinámicos, utilizando ecuaciones diferenciales y modelos en espacio de estados. Esto incluye la comprensión de cómo representar sistemas físicos mediante modelos matemáticos. - Herramientas para analizar el comportamiento de sistemas de control, como el uso de diagramas de bloques, diagramas de Bode y análisis de respuestas en frecuencia y en el dominio del tiempo.
Prácticos:	- Habilidad para programar y configurar controladores (como PID) en sistemas reales, aplicando el conocimiento teórico al diseño práctico de controladores. - Uso de software de simulación (como MATLAB/Simulink) para modelar, simular y analizar el comportamiento de sistemas de control, permitiendo experimentar con diferentes configuraciones sin necesidad de implementar físicamente el sistema. - Prácticas para calibrar y ajustar sensores y actuadores, asegurando que funcionen correctamente y se integren adecuadamente en los sistemas de control. - Habilidad para recopilar y analizar datos de procesos industriales, utilizando herramientas estadísticas y de análisis de datos para evaluar el rendimiento del sistema de control.
Actitudinales:	- Fomentar una actitud de responsabilidad hacia el trabajo, asegurando que las soluciones de control sean implementadas y mantenidas adecuadamente, considerando su impacto en la seguridad y eficiencia de los procesos industriales. - Desarrollar una mentalidad proactiva que lleve a los estudiantes a buscar mejoras y soluciones innovadoras en los sistemas de control, anticipándose a posibles problemas y desafíos. - Fomentar la colaboración y el respeto en el trabajo en equipo, reconociendo la importancia de las habilidades y perspectivas de cada miembro del equipo en la consecución de objetivos comunes. - Promover un comportamiento ético y responsable en la práctica profesional, considerando las implicaciones de las decisiones de control en el entorno industrial y en la sociedad.
4. CONTENIDOS	
UNIDAD I. INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DEL CONTROL 1.1 Reseña del desarrollo de los sistemas de control 1.2 Definiciones 1.2.1 De sistemas lineal, no lineal, variante e invariante en el tiempo 1.2.2 Elementos que conforman los sistemas de control retroalimentado - Lazo abierto - Lazo cerrado 1.2.3 Ejemplos de sistemas de control	



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



PROGRAMA DE ESTUDIO

1.3 Control Clásico vs. Control moderno

UNIDAD II. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD

2.1 Criterio de Routh Hurwitz

2.2 Método de lugar geométrico de las raíces

2.3 Criterio de Bode (Margen de ganancia y fase)

2.4 Estabilidad en el espacio de estado: Punto de equilibrio o punto crítico

UNIDAD III. TIPOS DE SISTEMAS Y ERROR DE ESTADO ESTACIONARIO Y DINÁMICO

3.1 Tipos de sistemas

3.2 Análisis de error

3.2.1 Coeficientes estáticos de error

3.2.2 Error de estado estacionario

3.2.3 Coeficientes de error dinámico

3.3 Criterios de error

3.3.1 Definición de índices de comportamiento y error de comportamiento

3.3.2 Criterio de error cuadrático integral (CECI)

3.3.3 Criterio de error cuadrático producto integral (CEAI)

3.3.4 Criterio de error de absoluto integral (CEAI)

3.3.5 Criterio de error absoluto producto integral de tiempo (CEAIT)

3.4 Introducción a la optimización de sistemas

UNIDAD IV. ANÁLISIS Y DISEÑO DE CONTROLADORES EN EL TIEMPO

4.1 Definición y características de un controlador

4.2 Tipos de controladores: P, PI, PD y PID

4.3 Controladores clásicos por retroalimentación

4.3.1 Reglas de Ziegler-Nichols

4.3.2 Aplicación de las reglas de Ziegler-Nichols

4.3.3 Selección y sintonización del controlador

4.4 Método del lugar geométrico de las raíces

4.5 Aplicaciones en la solución de problemas reales

UNIDAD V. ANÁLISIS Y DISEÑO DE COMPENSADORES EN LA FRECUENCIA

5.1 Compensación con Bode

5.1.1 Compensación en adelanto

5.1.2 Compensación de atraso

5.1.3 Compensación en adelanto-atraso

5.2 Aplicaciones en la solución de problemas reales



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



PROGRAMA DE ESTUDIO

UNIDAD VI. INTRODUCCIÓN AL DISEÑO DE CONTROLADORES CON VARIABLES DE ESTADO

6.1 Retroalimentación del vector de estado y asignación de calores propios, ejemplo

5. ACTIVIDADES PARA DESARROLLAR LAS COMPETENCIAS

Actividades del docente:

- Diseñar un plan de estudios que contemple los objetivos de aprendizaje, los temas a cubrir, y las metodologías de enseñanza adecuadas para la materia.
- Proporcionar apoyo y orientación a los estudiantes en sus proyectos, ayudándoles a resolver dudas y a desarrollar sus habilidades en el diseño y análisis de sistemas de control.
- Promover actividades que fomenten la colaboración entre los estudiantes, como proyectos grupales, debates y trabajos en equipo, para desarrollar habilidades interpersonales.
- Mantenerse actualizado en las últimas tendencias y tecnologías en el campo del control y la automatización, integrando estos conocimientos en el currículo y las actividades de clase.
- Evaluar y retroalimentar a los estudiantes sobre su desempeño, así como comunicar los resultados de las evaluaciones a los mismos y a las autoridades académicas.

Actividades del estudiante:

- ❖ Participar activamente en las clases teóricas y prácticas, prestando atención y tomando notas sobre los conceptos y principios enseñados.
- ❖ Involucrarse en discusiones en clase, planteando preguntas y compartiendo ideas sobre los temas tratados, lo que fomenta un ambiente de aprendizaje colaborativo.
- ❖ Trabajar en proyectos individuales y en grupo que apliquen los principios de control, diseñando y simulando sistemas de control para resolver problemas específicos.
- ❖ Participar en actividades prácticas en el laboratorio, donde pueden implementar y experimentar con sistemas de control, calibrar sensores y actuadores, y utilizar software de simulación.
- ❖ Estudiar y analizar casos de control en la industria, identificando problemas y proponiendo soluciones basadas en los conocimientos adquiridos.

6. EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS

6.1. Criterios de desempeño	6.2 Portafolio de evidencias
- Exámenes y Pruebas Escritas - Trabajos y Proyectos - Participación en Clase - Presentaciones - Resolución de Problemas - Prácticas de Laboratorio	- Trabajos Escritos - Exámenes y Evaluaciones - Prácticas de Laboratorio - Presentaciones - Proyectos



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE INGENIERÍA MOCHIS
LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES
PROGRAMA DE ESTUDIO



6.3. Calificación y acreditación:

Parcial:
Exámenes Teóricos
Trabajos y Proyectos
Prácticas de Laboratorio
Presentaciones
Participación en Clase

Final:
Exámenes: 30%
Proyectos: 30%
Prácticas de Laboratorio: 20%
Presentaciones: 10%
Participación en Clase: 10%

7. FUENTES DE INFORMACIÓN

Bibliografía básica

Autor(es)	Título	Editorial	Año	URL o biblioteca digital donde está disponible
Kuo, Benjamín C.	Sistemas de control automático	Prentice Hall	1996	
Ogata, Katsuhiko	Ingeniería de control moderna	Prentice Hall	1992	
William L. Brogan	Modern control theory	Prentice Hall	1991	

Bibliografía complementaria

Autor(es)	Título	Editorial	Año	URL o biblioteca digital donde está disponible
Distefano, Stubberud y Williams	Retroalimentación y sistemas de control	Graw Hill	1992	

8. PERFIL DEL DOCENTE

Preferentemente un título en áreas relacionadas con la ingeniería, como control automático, ingeniería de sistemas, automatización o ingeniería industrial. Experiencia práctica en el campo de la ingeniería de control y automatización, incluyendo trabajo en proyectos industriales, diseño de sistemas de control y mantenimiento. Capacidad para aplicar diversas estrategias didácticas que fomenten un aprendizaje activo y participativo entre los estudiantes, adaptando el contenido a diferentes estilos de aprendizaje. Dominio de software de simulación y modelado (como MATLAB/Simulink, LabVIEW) y herramientas de automatización industrial.