

Datos de identificación			
Nombre del EE: INGENIERÍA DE CONTROL		Área Formativa: Vocacional	
Departamento que da el servicio: Ingeniería Industrial			
Clave:	Modalidad: Presencial	Idiomas: Español	
Horas totales al semestre: 80	Valor en créditos: 5	Semestre en que se cursa: 5	
Carácter: Obligatorio	Antecedente: 22003	EE subsecuente: 3352	
Opciones de promoción: Calificación		Mecanismos alternativos de promoción: Equivalencia (4649)	
Presentación			
<p>La materia de Ingeniería de Control proporciona una comprensión profunda de los principios y técnicas utilizadas para diseñar y analizar sistemas de control. Los estudiantes explorarán desde conceptos básicos de sistemas de control hasta modelado de sistemas dinámicos y análisis de estabilidad. Se abordarán controladores clásicos, como el PID, y su implementación práctica, además de técnicas avanzadas de análisis en el dominio de la frecuencia. El curso también introduce el enfoque de espacio de estados y su aplicación en el diseño moderno de controladores. A través de teoría y práctica, los estudiantes desarrollarán habilidades para aplicar soluciones de control en diversos sistemas.</p>			
Desempeños			
Competencias genéricas que se ejercitan		Unidades de competencia profesionales	
<ul style="list-style-type: none"> Interpreta de manera integral el mundo natural y social contemporáneo mediante esquemas científicos de generación y aplicación del conocimiento Utiliza con eficiencia las tecnologías digitales para la comunicación y la gestión de información académica y profesional, en un entorno de trabajo colaborativo 		5.1. Diseñar sistemas eléctricos y electrónicos mediante técnicas y tecnologías de la ingeniería eléctrica. 6.3. Diseñar elementos mecánicos utilizando técnicas y herramientas propias de la mecatrónica. 7.1. Diseñar sistemas electromecánicos, neumáticos, electroneumáticos e hidráulicos utilizando estándares industriales. 7.3. Emplear elementos de automatizaciones industriales como sensores, actuadores y PLCs para solucionar problemas en la industria. 8.1. Diseñar aplicaciones para el control de redes de datos integrando paradigmas de programación. 8.2. Programar interfaces humano-máquina utilizando software de programación de alto nivel. 8.3. Diseñar algoritmos para el control de sistemas complejos integrando teorías matemáticas y computacionales. 9.1. Operar procesos de manufactura con conocimientos de herramientas, equipos y tecnología inherente. 9.3. Formular proyectos de productos y servicios con viabilidad técnica y financiera.	
Resultados de Aprendizaje			
<p>Al finalizar la materia de Ingeniería de Control, los estudiantes serán capaces de modelar y analizar sistemas dinámicos mediante ecuaciones diferenciales y funciones de transferencia. Podrán evaluar la estabilidad de sistemas de control utilizando criterios de estabilidad y técnicas de análisis en el dominio de la frecuencia. Además, estarán capacitados para diseñar e implementar controladores clásicos y modernos, como PID y controladores en espacio de estados, aplicando soluciones prácticas a problemas de control en diversas áreas de la ingeniería.</p>			
Orientación didáctica			
<p>Fomentar el aprendizaje mediante una combinación de teoría y práctica, utilizando simulaciones y experimentos de laboratorio para ilustrar conceptos de control. Promover el uso de herramientas de software para el modelado y diseño de sistemas de control, facilitando la aplicación de técnicas modernas. Estimular el análisis crítico y la resolución de problemas a través de proyectos individuales y en equipo.</p>			
Actividades del estudiante		Actividades del profesor	
Horas/ semestre	Actividades	Horas/ semestre	Actividades
30	Resolver ejercicios	30	Observa el proceder del estudiante bajo ambientes controlados
10	Diseñar ejercicios propios	40	Expone la intencionalidad del curso, brindando la información pertinente para el abordaje del curso
40	Asistencia a clase	10	Revisa ejercicios
Evaluación del aprendizaje			

<i>Criterios de cumplimiento</i>	<i>Evidencias de desempeño</i>	<i>Evidencias de conocimiento</i>
Entrega de tareas, prácticas y proyecto final.	Portafolio de prácticas y proyecto.	El estudiante muestra capacidad para resolver problemas con los conocimientos adquiridos en clase.
<i>Técnicas e instrumentos de evaluación</i>	Entregar de ejercicios, tareas y exámenes.	
<i>Recursos para la formación</i>		
<i>Contenidos básicos</i>	<i>Materiales</i>	
<p>Unidad Didáctica 1: Introducción a los Sistemas de Control</p> <p>1.1 Conceptos básicos de sistemas de control.</p> <p>1.2 Tipos de sistemas de control: lazo abierto y lazo cerrado.</p> <p>1.3 Retroalimentación y su importancia.</p> <p>1.4 Aplicaciones de sistemas de control.</p> <p>Unidad Didáctica 2: Modelado de Sistemas Dinámicos</p> <p>2.1 Representación matemática de sistemas.</p> <p>2.2 Ecuaciones diferenciales y funciones de transferencia.</p> <p>2.3 Modelado de sistemas mecánicos, eléctricos y térmicos.</p> <p>2.4 Linealización de sistemas no lineales.</p> <p>Unidad Didáctica 3: Análisis de Estabilidad</p> <p>3.1 Criterios de estabilidad de sistemas.</p> <p>3.2 Análisis de estabilidad mediante el criterio de Routh-Hurwitz.</p> <p>3.3 Diagrama de Nyquist y estabilidad.</p> <p>3.4 Estabilidad en el dominio del tiempo.</p> <p>Unidad Didáctica 4: Controladores Clásicos</p> <p>4.1 Controladores PID: Proporcional, Integral y Derivativo.</p> <p>4.2 Sintonización de controladores PID.</p> <p>4.3 Controladores de dos posiciones y bang-bang.</p> <p>4.4 Comparación entre controladores PID y otros métodos clásicos.</p> <p>Unidad Didáctica 5: Análisis en el Dominio de la Frecuencia</p> <p>5.1 Respuesta en frecuencia de sistemas.</p> <p>5.2 Diagrama de Bode.</p> <p>5.3 Diagramas de Nyquist y Nichols.</p> <p>5.4 Margen de ganancia y margen de fase.</p> <p>Unidad Didáctica 6: Espacio de Estados y Control Moderno</p> <p>6.1 Representación en espacio de estados.</p> <p>6.2 Solución de ecuaciones en espacio de estados.</p> <p>6.3 Observabilidad y controlabilidad.</p> <p>6.4 Aplicaciones de control moderno.</p> <p>Unidad Didáctica 7: Diseño de Controladores en Espacio de Estados</p> <p>7.1 Realimentación de estados y diseño de controladores.</p> <p>7.2 Diseño de observadores de estado.</p> <p>7.3 Control óptimo y teoría LQR.</p> <p>7.4 Estabilidad y robustez en el diseño en espacio de estados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pintarrón y plumones • Bibliografía especializada • Computadora y cañón • Laboratorio de control 	
<i>Bibliografía</i>		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ogata, K. (2010). Modern Control Engineering. Prentice Hall. 2. Rahmani-Andebili, M. (2022). Feedback control systems analysis and design. In Springer eBooks. https://doi.org/10.1007/978-3-030-95277-8 3. Guzmán, J. L., Costa-Castelló, R., Berenguel, M., & Dormido, S. (2023). Automatic Control with Interactive Tools. In Springer eBooks. https://doi.org/10.1007/978-3-031-09920-5 4. Heij, C., Ran, A. C., & Van Schagen, F. (2021). Introduction to Mathematical Systems Theory. In Springer eBooks. https://doi.org/10.1007/978-3-030-59654-5 		

Perfil deseable del profesor que lo conduce o lo coordina

Grado académico: Maestría	Área de formación: Ingeniería mecatrónica o afín
Experiencia docente: 2 años	Experiencia profesional en el campo: 1 años
Elaboró: Víctor Hugo Benítez Baltazar	Fecha: 12 de agosto de 2024