

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
- 3. Plan de Estudios:** 2020-1
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Sistemas de Control
- 5. Clave:** 36284
- 6. HC:** 00 **HL:** 02 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 00 **CR:** 04
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Miguel Ángel Murillo Escobar
Dann Salvador de la Torre Rodríguez
María Luisa Galindo Cavazos
Víctor Manuel Juárez Luna
Adolfo Heriberto Ruelas Puente
Lars Lindner

**Vo.Bo. de Subdirectores de
Unidades Académicas**

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta unidad de aprendizaje tiene como finalidad la de proporcionar una clara comprensión de principios y teoría en el área de sistemas de control, para proporcionar soluciones eficaces de control automático en aplicaciones prácticas en ingeniería.

Este curso pretende que los estudiantes desarrollen habilidades que les permitan conocer los principios de la teoría de control y sus aplicaciones, con énfasis en el modelado y control electrónico basado en procesadores.

Esta unidad de aprendizaje se imparte en la etapa disciplinaria con carácter obligatoria del programa educativo de Ingeniero en Computación y forma parte del área de conocimiento de Diseño en Ingeniería. Se desarrolla bajo la modalidad teórico-práctica, de tal manera que involucra una parte de trabajo experimental.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Desarrollar sistemas de control automático, para brindar soporte a los procesos de producción y aplicaciones de ingeniería específica en la regulación de variables determinadas, mediante la descripción de los sistemas de control, modelado matemático de sistemas dinámicos, análisis y diseño de prototipos, para implementarlos y brindar soporte a los procesos de producción y aplicaciones de ingeniería específica en la regulación de variables predeterminadas, con actitud de cooperación y disposición para el trabajo en equipo.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Diseña, desarrolla e implementa un prototipo de controlador automático para regular un comportamiento predefinido en sistemas dinámicos.

V. DESARROLLO DE CONTENIDOS

1. Descripción de los sistemas de control
2. Modelado matemático de sistemas dinámicos
3. Análisis de sistemas dinámicos utilizando la transformada de Laplace
4. Diseño de sistemas de control

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar un sistema de control, a partir de la comparación de las diferentes aplicaciones, tipos de sistemas de control, para determinar sus ventajas y desventajas, con responsabilidad, disciplina y trabajo en equipo.	El docente expone conceptos y objetivos de sistemas de control. El alumno identifica y distingue los sistemas de control. El alumno interpreta y compara los conceptos y tipos de sistemas de control.	Pintarrón plumones, cañón de proyección.	4 horas
2		El docente presenta los tipos de controladores y ejemplos. El alumno reconoce los tipos de controladores y algunos ejemplos. El alumno realiza un reporte de un ejemplo de aplicación de sistema de control.	Pintarrón plumones, cañón de proyección.	4 horas
3	Aplicar los procesos de modelado matemático, mediante el análisis, interpretación y selección a partir de sus características, para evaluar y resolver problemas de modelado de sistemas dinámicos, con responsabilidad y disciplina	El docente expone los procesos para el modelado matemático de sistemas dinámicos. El alumno interpreta y conoce los procesos de modelado. El alumno hace un listado de los procesos de modelado.	Pintarrón plumones, cañón de proyección.	4 horas
4		El docente presenta ejemplos de sistemas dinámicos. El alumno analiza y debate sobre los ejemplos. El alumno entrega y fundamenta un ejemplo de modelo matemático.	Pintarrón plumones, cañón de proyección.	4 horas
5	Analizar problemáticas en sistemas dinámicos de primer y segundo orden, utilizando transformada de Laplace, para determinar su comportamiento, con responsabilidad, disciplina y trabajo en equipo.	El docente expone conceptos de función de transferencia y estabilidad por ubicación de polos. El alumno analiza y resuelve problemas de sistemas dinámicos con la transformada de Laplace y determina la estabilidad. El alumno entrega un reporte de estabilidad de sistemas dinámicos.	Pintarrón plumones, cañón de proyección.	4 horas

6		El docente expone el análisis en el tiempo de sistemas dinámicos de primer y segundo orden. El alumno analiza y resuelve problemas de respuesta en el tiempo de sistemas de primer y segundo orden empleando transformada de Laplace. El alumno entrega un reporte de análisis temporal de modelos matemáticos.	Pintarrón plumones, cañón de proyección.	4 horas
7	Diseñar sistemas de control, utilizando algoritmos de control todo o nada, control PID y control por computador, para resolver problemas referentes a controladores, con disciplina, responsabilidad y actitud colaborativa	El docente presenta métodos de diseño de control todo o nada, control PID y control por computador. El alumno categoriza y diseña sistemas de control para la regulación de variables. El alumno fundamenta el diseño y entrega un reporte de aplicación.	Pintarrón plumones, cañón de proyección.	4 horas
8		El docente expone aplicaciones de control de regulación empleando técnicas como control todo o nada, control PID y control por computador. El alumno desarrolla un sistema de control automático de regulación. El alumno entrega un reporte del sistema de control automático.	Pintarrón plumones, cañón de proyección.	4 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar los instrumentos de laboratorio, a través de una incursión al mismo considerando las reglas de seguridad, para realizar un manejo adecuado de los instrumentos y el software de simulación, con responsabilidad, actitud sistemática y disciplina	El docente da una breve introducción al laboratorio, juntos con la descripción de las reglas de seguridad, las prácticas y el software adecuado para la simulación del laboratorio. El alumno debe entender y comprender las instrucciones del maestro e investigar el funcionamiento de los equipos de mediciones y al final redacta un reporte del laboratorio.	Reglamento de Laboratorio, instrumentos de Laboratorio, herramientas de simulación, pintarrón, plumones, cañón de proyección.	4 horas
2	Definir los objetivos de control, estabilización, regulación y seguimiento de trayectorias, mediante una investigación documental, para conocer las características de los sistemas, con objetividad, responsabilidad y actitud analítica.	El docente explica y muestra los objetivos de control de estabilización, regulación y seguimiento de trayectorias mediante simulación en software apropiada. El alumno debe entender y comprender el contenido temático mediante estudio, solución de ejercicios y el uso del software de simulación. El alumno debe entregar un reporte del laboratorio donde describa las características de los sistemas.	Pintarrón, plumones, cañón de proyección, herramientas de modelado.	4 horas
3	Analizar problemas de modelado de sistemas dinámicos, mediante la revisión del modelado de sistemas mecánicos, temperatura, flujo, nivel y de circuitos electrónicos, para construir, evaluar y brindar solución a los mismos, con disciplina, responsabilidad y actitud colaborativa.	El docente presenta y expone el modelado de sistemas dinámicos, sistemas de temperatura, sistemas de flujo y nivel, y de circuitos electrónicos de manera teórico para enseñar las herramientas básicas del análisis de sistemas dinámicos. El alumno debe entender y comprender el modelado de sistemas dinámicos mediante estudio, solución	Pintarrón, plumones, cañón de proyección, Instrumentos de Laboratorio y herramientas de modelado	8 horas

		de ejercicios y el uso del software de simulación. El alumno debe entregar un reporte del laboratorio.		
4	Examinar problemas de sistemas dinámicos, mediante la utilización de la transformada de Laplace, para conocer su comportamiento en distintas entradas de prueba, de manera sistemática y con responsabilidad.	<p>El docente muestra y expone la solución del modelado matemático de sistemas dinámicos utilizando transformada de Laplace para distintas entradas de prueba como escalón unitario.</p> <p>El alumno debe comprender el contenido temático mediante estudio, solución de ejercicios y el uso del software de simulación. El alumno resuelve los ejercicios de manera autodidacta y compara sus resultados del cálculo con la solución del maestro en el laboratorio. El alumno debe entregar un reporte del laboratorio.</p>	Pintarrón, plumones, cañón de proyección, Instrumentos de Laboratorio y herramientas de análisis.	8 horas
5	Desarrollar sistemas de control automático, a partir de la evaluación de controladores de control todo o nada, PID y control por procesador, para resolver problemas de regulación, con disciplina y actitud crítica.	<p>El docente presenta el análisis, la evaluación y la aplicación de diversos tipos de controladores como control el controlador PID, Controlador todo o nada y Control por procesador, para la solución de problemas de regulación en bucle cerrado. El docente expone la teoría de la sintonización de controladores lineales mediante diferentes métodos analíticos.</p> <p>El alumno profundiza el contenido teórica mediante el estudio y la solución de ejercicios de manera autodidacta. El alumno compara sus resultados del cálculo con la solución del maestro en el laboratorio. El alumno debe entregar un reporte del laboratorio.</p>	Pintarrón, plumones, cañón de proyección, Instrumentos de Laboratorio y Herramientas de análisis.	8 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

Exposición de conceptos y propiedades básicas de cada tema, explicar y ejemplificar la utilización de métodos aplicados en el modelado y análisis de sistemas dinámicos, utilización de técnicas de preguntas y respuestas, para explorar el conocimiento adquirido, resolución de casos a través de prácticas de laboratorio individuales y/o en equipo, uso de herramientas computacionales para la resolución de ejemplos prácticos.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

Realizar preguntas para la comprensión de conceptos, participar en clase, realizar trabajos de investigación complementarios. Interpretar resultados, resolver problemas en equipo.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación:

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación:

- Evaluaciones parciales..... 40%
 - Laboratorio..... 30%
 - Participación en clase 10%
 - Evidencia de desempeño..... 20%
(Prototipo de control automático)
- Total...100%**

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Kuo, B. (1996). <i>Sistemas de control automático</i> (7^a ed.). México: Prentice Hall [clásica]</p> <p>Nise, N. (2013). <i>Sistemas de Control para Ingeniería</i> (3^a ed.). México: Compañía Editorial Continental [clásica]</p> <p>Ogata, K. (2010). <i>Ingeniería de Control Moderna</i> (5^a ed.). España: Pearson Education [clásica]</p>	<p>Ardila, O. P. (2017). <i>Estado actual y futuro de la ingeniería de control</i>. <i>Puente</i>, 4(2), 7-15. Recuperado de https://revistas.upb.edu.co/index.php/puente/article/view/7287</p> <p>Dorf, R.C. y Bishop. R.H. (2005). <i>Sistemas de Control Moderno</i>. (10^a ed.) España: Pearson Prentice Hall [clásica]</p> <p>Golnaraghi, F., y Kuo, B. (2017). <i>Automatic Control Systems</i>. Estados Unidos: McGraw-Hill Education.</p> <p>Houpis, C., Sheldon, S., y D'Azzo, J. (2013). <i>Linear Control System Analysis and Design with MATLAB</i>. (6^a ed.). CRC Press. [clásica]</p> <p>Kuo, B & Golnaraghi, F. (2017). <i>Automatic Control Systems</i>. (10th edition). McGraw-Hill Education.</p> <p>Nise, N. (2015). <i>Control Systems Engineering</i>. (7^a ed.). Wiley</p> <p>Smith, C., y Corripio, A. (2014). <i>Control Automático de Procesos: Teoría y Práctica</i>. México: Limusa Wiley. [clásica]</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura debe contar con título de Licenciatura en Ingeniería en Electrónica, Mecatrónica, Computación o área afín. Preferentemente maestría y/o doctorado en Ciencias o en Ingeniería. Debe contar con mínimo dos años de experiencia docente en educación superior. Ser una persona organizada, propositiva y comprometida con el aprendizaje significativo de los alumnos.