



Programa de estudios de experiencia educativa

1.-Área académica

Área Académica Técnica

2.-Programa educativo

Ingeniería Mecánica Eléctrica

3.-Campus

Xalapa, Boca del Río, Ixtaczoquitlán, Coatzacoalcos, Poza Rica Tuxpan.

4.-Dependencia/Entidad

Facultad de Mecánica y Eléctrica, Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias Navales, Facultad de Ingeniería

5.-Código	6.-Nombre de la experiencia educativa	7.-Área de formación	
		Principal	Secundaria
MEEC 18007	<i>Control moderno</i>	T	No aplica

8.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total de horas	Equivalencia(s)
6	2	2	60	Ninguna

9.-Modalidad

10.Oportunidades de evaluación

Curso-Taller	ABGHJK=Todas
--------------	--------------

11.-Requisitos

Prerrequisitos	Correquisitos
Ninguno	Ninguno

12.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje

Individual/Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	40	10



13.-Agrupación natural de la experiencia educativa

Academia de Eléctrica	No aplica
-----------------------	-----------

14.-Proyecto integrador

15.-Fecha

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	---	Junio 2020

16.-Nombre de los académicos que participaron

Dr. Armando Campos Dominguez. M.I. Álvaro Gabriel Vega de la Garza, M.I.A. Josué Dominguez Márquez
--

17.-Perfil docente

Licenciatura en ingeniería mecánica eléctrica, eléctrica, biónica, electromecánica, control, mecatrónica, instrumentación electrónica, electrónica y comunicaciones o electrónica; preferentemente con estudios de posgrado; deseable con experiencia docente en el nivel superior; deseable con experiencia profesional en el ámbito de la disciplina.

18.-Espacio

Interfacultades	Interdisciplinar
-----------------	------------------

19.-Relación disciplinaria

20.-Descripción

<p>Esta experiencia educativa se localiza en el AFT, cuenta con 2 horas teóricas, 2 horas prácticas y 6 créditos, que integran el plan de estudios 2020.</p> <p>Se presenta la terminología básica para definir, plantear y diseñar sistemas de control continuos con múltiples entradas y múltiples salidas en términos de ecuaciones diferenciales de primer orden que pueden presentarse en forma matricial aplicando la representación de espacio de estado. Esto permite que el alumno desarrolle habilidades y destrezas para que sea capaz de resolver problemas en el campo de la robótica, de la automatización industrial y del control automático. Se da evidencia del desempeño de la unidad de competencia mediante la resolución de casos de estudio, prácticas de simulaciones y exámenes estandarizados.</p>
--

21.-Justificación

Los procesos complejos que se encuentran en la actualidad en la industria tienen múltiples entradas y salidas, además pueden variar con el tiempo, lo cual hace que las técnicas de control clásico solo pueden ser usadas si el sistema es de un solo bloque o fragmentado



de una entrada y una salida. Es por ello por lo que la herramienta para atacar este tipo de problemas de entradas y salidas múltiples es la teoría de control moderna, la cual introduce la realimentación de las variables de estado de un sistema para mejorar el funcionamiento o respuesta de este.

Lo complejo de los procesos industriales y la proliferación del uso de computadores personales en aplicaciones industriales, se debe a la reducción sus costos, incremento de su confiabilidad y disponibilidad de herramientas poderosas para su implantación como MATLAB y LabVIEW para diseñar control automático es con el uso de las técnicas de control moderno.

22.-Unidad de competencia

El estudiante debe adquirir el conocimiento básico y práctico sobre la teoría de control de sistemas dinámicos de múltiples entradas y salidas en el dominio del tiempo, usando como herramienta el modelo en el espacio de variables de estado, lo que le permitirá diseñar e implantar programas de cómputo para la observación de estados y control de sistemas lineales basándose en la realimentación de las variables de estado.

También el estudiante evalúa las técnicas para el análisis y estudio de casos prácticos de estudio de control, todo esto con actitudes de colaboración, responsabilidad, objetividad y respeto, a través de la comprensión de información de dichos casos de estudio e interpretación de datos, con el fin de proponer soluciones de control moderno a los distintos escenarios que se pueden presentar en los sistemas o procesos industriales.

23.-Articulación de los ejes

El estudiante reflexiona de manera individual y en grupo en un marco de orden y respeto mutuo, investiga y analiza sobre problemas de clase o casos prácticos de estudio utilizando equipo y software especializados, así como las herramientas TIC con objetividad y responsabilidad; y con todo esto presenta resultados de los casos de estudio, con el diseño de estrategias de control moderno, resuelve actividades y exámenes parciales, además realiza prácticas de laboratorio y simulaciones en software.

24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none"> • Unidad I. Espacio de Estado. Concepto de estado y variables de estado. Métodos de descomposición. Realización Controlable. Realización Observable. Realización en serie. Realización en paralelo.	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de la información. • Interpretación de datos. • Uso de herramientas TIC's. 	<ul style="list-style-type: none"> • Colabora en equipo con compromiso, responsabilidad y respeto. • Resuelve problemas con honestidad, autocrítica y creatividad.



<ul style="list-style-type: none">• Unidad II. Modelado y Simulación de Sistemas en Variables de Estado. Modelos matemáticos de sistemas dinámicos. Linealización (matriz Jacobiana). Simulaciones.• Unidad III. Análisis de Sistemas de Control en Variables de Estado. Fundamentos de teoría de matrices. Ecuaciones dinámicas equivalentes (cambio de bases, similitud). Realizaciones irreducibles o mínimas. Solución de ecuaciones de estado para sistemas variantes e invariantes con el tiempo. Controlabilidad y Observabilidad. Simulaciones.• Unidad IV. Diseño de Controladores en Variables de Estado. Concepto del lugar de las raíces y características adicionales del lugar de las raíces. Especificaciones de diseño para sistemas de primer y segundo orden.		
---	--	--



<p>Sistemas de orden superior. Polos dominantes y cancelación de polos. Colocación arbitraria de los polos. Fórmula de Ackermann. Retroalimentación de los estados. Diseño de observadores de orden completo. Diseño de observadores de orden mínimo. Principios de optimización. Control cuadrático óptimo. Control integral.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Simulaciones. 		
--	--	--

25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> -Exposición con apoyo tecnológico variado -Discusión de problemas prácticos -Guía de prácticas -Simulación -Estudios de caso -Aprendizaje autónomo -Aprendizaje cooperativo 	<ul style="list-style-type: none"> -Atención a dudas y comentarios -Explicación de procedimientos -Recuperación de saberes previos -Dirección de prácticas -Organización de grupos -Supervisión de trabajos

26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> -Libros -Antologías -Normas y estándares -Software -Simulaciones interactivas -Páginas web -Presentaciones -Manual 	<ul style="list-style-type: none"> -Proyector/cañón -Pantalla -Pintarrón -Computadoras -Bocinas



27.-Evaluación del desempeño

Evidencia(s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Exámenes parciales	<ul style="list-style-type: none"> • Demostración de conocimientos • Proceso de solución 	Aula	60%
Prácticas de laboratorio y simulaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Individual/grupal • Proceso de solución • Entrega de reportes en tiempo y forma 	Laboratorio Software	20%
Trabajos extra-clase	<ul style="list-style-type: none"> • Formato adecuado • Entrega en tiempo y forma • Originalidad • Claridad 	Plataformas institucionales virtuales	20%

28.-Acreditación

Para acreditar esta EE el estudiante deberá haber presentado con idoneidad y pertinencia cada evidencia de desempeño, es decir, que en cada una de ellas haya obtenido cuando menos el 60%, además de cumplir el porcentaje de asistencia establecido en el estatuto de alumnos 2008.

29.-Fuentes de información

Básicas

- Benjamín C. Kuo. (1996). Sistemas de control automático 7ª Edición. Prentice Hall.
- Richard C. Dorf; Robert C. Bishop (2005). Sistemas de control moderno 10ª Edición Pearson Educación S.A. Prentice Hall.
- Katsuhiko Ogata. (2010). Ingeniería de control moderna 5ª Edición. Pearson Educación S.A. - Prentice Hall.

Complementarias

- Kreindler, E., and P. E. Sarachick (1964). On the Concepts of Controllability and Observability of Linear Systems. IEEE Trans. Automatic Control. # de revista: AC-9, pp. 129-36.
- Tewari, Ashish (2002). Modern Control Design. John Wiley & Sons Ltd, West Sussex, England,
- Sergio Dominguez, Pascual Campoy, José M. Sebastian (2006). Control en el espacio de estado. 2ª Edición. Pearson Educación S.A. - Prentice Hall.