

ASIGNATURA DE MODELADO Y SIMULACIÓN DE SISTEMAS

PROPÓSITO DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA	El alumno obtendrá modelos matemáticos de sistemas dinámicos, mediante funciones de transferencia y espacio de estados para simular su respuesta y proponer controladores.		
CUATRIMESTRE	Séptimo		
TOTAL DE HORAS	75	HORAS POR SEMANA	5

UNIDADES DE APRENDIZAJE	HORAS DEL SABER	HORAS DEL SABER HACER	HORAS TOTALES
I. Modelado y representación de sistemas con función de transferencia	25	20	45
II. Modelado y representación de sistemas con espacio de estados	10	10	20
III. Simulación de sistemas dinámicos	5	5	10
TOTALES	40	35	75

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017

COMPETENCIA A LA QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

De acuerdo con la metodología de diseño curricular de la CGUTyP, las competencias se desagregan en dos niveles de desempeño: Unidades de Competencias y Capacidades.

La presente asignatura contribuye al logro de la competencia y los niveles de desagregación descritos a continuación:

COMPETENCIA: Diseñar sistemas mecatrónicos y robóticos con base en los requerimientos del proceso y la detección de áreas de oportunidad mediante metodologías, herramientas de diseño, simulación y manufactura para brindar soluciones tecnológicas innovadoras a las necesidades de los procesos productivos y servicios.

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
<p>Evaluar factibilidad técnica de diseños de sistemas mecatrónicos y robóticos mediante prototipos y pruebas considerando la normatividad aplicable para su aprobación y desarrollo.</p>	<p>Simular sistemas mecatrónicos y robóticos a través del uso de modelos matemáticos y software especializado de simulación, para evaluar la funcionalidad y en su caso adecuar la propuesta de diseño.</p>	<p>Lleva a cabo la simulación de sistemas mecatrónicos o robóticos usando un software especializado y la documenta en un reporte que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resultados teóricos del diseño obtenidos del modelo matemático. - Resultados de simulación de los sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos. - Programa y resultados de la simulación de sistemas: de control, monitoreo e interfaces. - Programa y resultados de la simulación de las trayectorias de robots y CNC. - Validación o recomendaciones para rediseño.

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017

UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE APRENDIZAJE	I. Modelado y representación de sistemas con función de transferencia				
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno obtendrá la función de transferencia de sistemas dinámicos para determinar su respuesta en el dominio del tiempo.				
HORAS TOTALES	45	HORAS DEL SABER	25	HORAS DEL SABER HACER	20

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIOAFECTIVA
Fundamentos de sistemas.	<p>Reconocer el procedimiento de solución de ecuaciones diferenciales con la transformada de Laplace y su inversa.</p> <p>Identificar los tipos de sistemas por su aplicación.</p> <p>Describir las propiedades de los sistemas lineales.</p>		<p>Análisis</p> <p>Creatividad</p> <p>Agilidad lógica y matemática</p> <p>Sistemático</p>
Representación de sistemas dinámicos con función de transferencia.	<p>Describir el concepto de función de transferencia.</p> <p>Explicar los modelos dinámicos de sistemas en su representación con función de transferencia.</p> <p>Describir el procedimiento de cálculo de raíces de polinomios.</p> <p>Describir el procedimiento de cálculo de diagrama de polos y ceros.</p> <p>Explicar la analogía entre sistemas eléctricos</p>	<p>Representar el diagrama de polos y ceros de la función de transferencia.</p> <p>Obtener modelos matemáticos de sistemas dinámicos.</p> <p>Representar diagramas de bloques de sistemas dinámicos.</p>	<p>Análisis</p> <p>Creatividad</p> <p>Agilidad lógica y matemática</p> <p>Sistematico</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIOAFECTIVA
	<p>con sistemas: -mecánicos -térmicos -de fluidos</p> <p>Describir la representación de los modelos dinámicos con diagrama de bloques.</p> <p>Explicar el procedimiento de simplificación del diagrama de bloques de sistemas.</p>		
<p>Respuesta de sistemas dinámicos de 2do orden</p>	<p>Describir las características de señales de entrada: -Impulso -Escalón -Rampa</p> <p>Describir la respuesta de la función de transferencia de sistemas dinámicos de 2do orden: - No amortiguada - Subamortiguada - Críticamente amortiguada - Sobreamortiguada</p> <p>Relacionar la respuesta de la función de transferencia con el diagrama de polos y ceros.</p>	<p>Determinar el tipo de respuesta de la función de transferencia de sistemas dinámicos de 2do orden con el diagrama de polos y ceros.</p>	<p>Análisis Creatividad Agilidad lógica y matemática Sistemático</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN		AULA	TALLER	OTRO	
<p>A partir de un caso de estudio de sistemas eléctricos de 2do orden integra un reporte que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Modelo matemático del sistema y su función de transferencia -Diagrama de polos y ceros de la función de transferencia. -Diagrama de bloques a partir de la función de transferencia. -Modelo matemático y diagramas de sistemas mecánicos, térmicos y de fluidos con base a la analogía de sistemas eléctricos. -Representación gráfica de la respuesta del sistema a partir de la señal de entrada. - Interpretación de la representación gráfica de la respuesta del sistema a partir de la señal de entrada. 	<p>Caso de estudio Lista de Cotejo</p>	<p>Análisis de casos Aprendizaje basado en problemas</p>	X			<p>Pintarrón Proyector Videos Material Impreso Software de simulación</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017

UNIDAD DE APRENDIZAJE	II. Modelado y representación de sistemas con espacio de estados				
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno obtendrá el espacio de estados de sistemas dinámicos para determinar su respuesta en el dominio del tiempo.				
HORAS TOTALES	20	HORAS DEL SABER	10	HORAS DEL SABER HACER	10

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIOAFECTIVA
Representación de sistemas dinámicos con espacio de estados	<p>Reconocer el concepto de sistema dinámico con múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO).</p> <p>Definir el concepto de espacio de estados.</p> <p>Explicar el procedimiento de representación de los modelos matemáticos de sistemas dinámicos en espacio de estados.</p> <p>Describir el procedimiento de la representación de los sistemas dinámicos con diagrama de bloques y espacio de estados.</p>	<p>Representar el modelo matemático de sistemas dinámicos en espacio de estados.</p> <p>Generar el diagrama de bloques del modelo matemático de sistemas dinámicos en espacio de estados.</p>	<p>Análisis</p> <p>Creatividad</p> <p>Agilidad lógica y matemática</p> <p>Sistemático</p>
Solución de la ecuación de estado	<p>Explicar la matriz de transición de estado.</p> <p>Explicar el procedimiento de solución de la ecuación de estado.</p>	<p>Determinar la solución de la ecuación de estados.</p>	<p>Análisis</p> <p>Creatividad</p> <p>Agilidad lógica y matemática</p> <p>Sistemático</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN		AULA	TALLER	OTRO	
<p>A partir de un estudio de caso de sistemas eléctricos MIMO de 2do orden integra un reporte que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Modelo matemático del sistema dinámico y su función de transferencia utilizando espacio de estados. -Diagrama de bloques a partir del modelo del sistema utilizando espacio de estados. -Solución de la ecuación del estado del sistema. 	<p>Caso de estudio Lista de Cotejo</p>	<p>Análisis de casos Aprendizaje basado en problemas</p>	X			<p>Pintarrón Proyector Videos Material Impreso Software de simulación</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017

UNIDAD DE APRENDIZAJE	III. Simulación de sistemas dinámicos				
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno simulará circuitos eléctricos para validar los modelos matemáticos.				
HORAS TOTALES	10	HORAS DEL SABER	5	HORAS DEL SABER HACER	5

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIOAFECTIVA
Simulación de sistemas dinámicos	<p>Describir el procedimiento de simulación de sistemas dinámicos.</p> <p>Interpretar el comportamiento de la respuesta de simulación de sistemas dinámicos.</p>		<p>Análisis</p> <p>Creatividad</p> <p>Agilidad lógica y matemática</p> <p>Sistemático</p>
Validación del modelo matemático de circuitos eléctricos.	<p>Reconocer el procedimiento de conexión de circuitos eléctricos.</p> <p>Describir el procedimiento de la representación de espacio de estados y función de transferencia de circuitos eléctricos.</p> <p>Explicar el procedimiento de simulación del modelo matemático de circuitos eléctricos.</p>	<p>Obtener el modelo matemático de circuitos eléctricos.</p> <p>Simular modelos matemáticos de circuitos eléctricos.</p>	<p>Análisis</p> <p>Creatividad</p> <p>Agilidad lógica y matemática</p> <p>Sistemático</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN		AULA	TALLER	OTRO	
<p>A partir de un caso de estudio de circuitos eléctricos elabora un portafolio de evidencias digital que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Modelo matemático del circuito eléctrico -Resultados de la simulación del modelo matemático del circuito eléctrico. -Validación del modelo matemático mediante las mediciones de las respuestas en el circuito eléctrico. -Tabla comparativa de la respuesta de la simulación con respecto a las señales de salida del prototipo del circuito eléctrico. 	<p>Caso de estudio Lista de Cotejo</p>	<p>Análisis de casos Aprendizaje basado en problemas</p>	X			<p>Pintarrón Proyector Videos Material Impreso Software de simulación</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUTOR	AÑO	TÍTULO DEL DOCUMENTO	LUGAR DE PUBLICACIÓN	EDITORIAL	ISBN
Katsuhiko Ogata	2010	<i>Ingeniería de control moderna</i>	España	PRENTICE HALL PEARSON	ISBN: 9788483226605
Willian H. Hayt, Jr., Jack E. Kemmerly y Steven M. Durbin	2012	<i>Análisis de circuitos en ingeniería</i>	México	Mc Graw Hill	ISBN: 9789701061077
Norman S. Nise	2009	<i>Sistemas de control para ingeniería</i>	México	Patria	ISBN:970-24-0254-9
Pinto Bermudez, Matia Espada	2010	<i>Fundamentos de control con MatLab</i>	España	PRENTICE HALL PEARSON	ISBN: 9788483226605
Giorgiutiu, Victor, Lyshevski, Sergey Edward	2004	<i>Micromechatronics: Modeling, Analysis and Design with MatLab</i>	USA	CRC Press	ISBN: 978 1420078299
Hernandez Gaviño	2010	<i>Introduccion a los sistemas de control: Conceptos, aplicaciones y simulacion con MatLab</i>	México	PRENTICE HALL	ISBN: 978607442841

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

AUTOR	TÍTULO DEL DOCUMENTO	FECHA DE RECUPERACIÓN	VÍNCULO

Para la consulta de bibliografía adicional puede consultar la Biblioteca Digital del Espacio Común de Educación Superior Tecnológica, ubicada en el siguiente vinculo: <http://www.bibliotecacecest.mx/>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017