

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	PRESENCIALES	NO PRESENCIALES	HORAS POR SEMANA	PRESENCIALES	NO PRESENCIALES
	75	0		5	0

UNIDADES DE APRENDIZAJE	HORAS DEL SABER		HORAS DEL SABER HACER		HORAS TOTALES	
	P	NP	P	NP	P	NP
I. Modelado y representación de sistemas con función de transferencia	25	0	20	0	45	0
II. Modelado y representación de sistemas con espacio de estados	10	0	10	0	20	0
III. Simulación de sistemas dinámicos	5	0	5	0	10	0
TOTALES	40		35		75	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018

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 de los criterios de desempeño 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
Evaluar factibilidad técnica de diseños de sistemas mecatrónicos y robóticos mediante prototipos y pruebas considerando la normatividad aplicable para su aprobación y desarrollo.	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.	Lleva a cabo la simulación de sistemas mecatrónicos o robóticos usando un software especializado y la documenta en un reporte que incluya: <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 Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018

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	P	NP	HORAS DEL SABER	P	NP	HORAS DEL SABER HACER	P	NP
	45	0		25	0		20	0

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIAFECTIVA
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>Sistemático</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018

	<p>con sistemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -mecánicos -térmicos -de fluidos <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:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Impulso -Escalón -Rampa <p>Describir la respuesta de la función de transferencia de sistemas dinámicos de 2do orden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - No amortiguada - Subamortiguada - Críticamente amortiguada - Sobreamortiguada <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</p> <p>Creatividad</p> <p>Agilidad lógica y matemática</p> <p>Sistemático</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTO 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 Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018

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	P	NP	HORAS DEL SABER	P	NP	HORAS DEL SABER HACER	P	NP
	20	0		10	0		10	0

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIAFECTIVA
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 Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTO 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 Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018

UNIDAD DE APRENDIZAJE	III. Simulación de sistemas dinámicos							
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno simulará circuitos eléctricos para validar los modelos matemáticos.							
HORAS TOTALES	P	NP	HORAS DEL SABER	P	NP	HORAS DEL SABER HACER	P	NP
	10	0		5	0		5	0

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIAFECTIVA
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 Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTO 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 Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018

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

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018