


ASIGNATURA DE DISEÑO DE SISTEMAS

1. Competencias	Desarrollar sistemas de energías renovables mediante el diseño de soluciones innovadoras, administrando el capital humano, recursos materiales y energéticos para mejorar la competitividad de la empresa y contribuir al desarrollo sustentable de la región.
2. Cuatrimestre	Octavo
3. Horas Teóricas	29
4. Horas Prácticas	61
5. Horas Totales	90
6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	6
7. Objetivo de aprendizaje	El alumno modelará sistemas de control y de energías renovables, mediante el cálculo y análisis de las variables involucradas, utilizando función de transferencia, variables de estado y la transformada Z a través de software especializado, para su implementación en sistemas de energías renovables.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. Introducción a los sistemas de control	7	17	24
II. Funciones de transferencia y diagramas de bloques	6	12	18
III. Simulación de sistemas de control energéticos	9	21	30
IV. Aplicaciones de función de transferencia y variables de estado	5	7	12
V. Aplicaciones de la transformada Z	2	4	6
Totales	29	61	90


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

DISEÑO DE SISTEMAS


UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	I. Introducción a los sistemas de control
2. Horas Teóricas	7
3. Horas Prácticas	17
4. Horas Totales	24
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno identificará los sistemas de control y sus elementos para valorar su importancia en sistemas de energías renovables.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Introducción a los sistemas de control	Definir los conceptos de control, sistema, sistemas de control, y su interrelación y aplicación en el campo de las energías renovables.		Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza Observador Analítico Razonamiento deductivo
Tipos de control	Identificar los tipos de control, sus aplicaciones y características: control de lazo abierto y el control de lazo cerrado.		Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza Observador Analítico Razonamiento deductivo

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


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Tipos de sistemas de control	<p>Describir los tipos de sistemas de control y sus elementos principales: sistemas lineales, sistemas lineales invariables en el tiempo, sistemas lineales variables en el tiempo, sistemas no lineales, aproximación lineal de sistemas no lineales.</p> <p>Diferenciar los conceptos y ventajas de simplicidad y exactitud y su relación con los sistemas de control.</p>	<p>Seleccionar el sistema de control acorde a los requerimientos de una aplicación.</p> <p>Modelar sistemas de control.</p>	<p>Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza Observador Analítico Razonamiento deductivo</p>
Math Lab y sistemas de control	Reconocer el entorno del software Math Lab.		<p>Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza Observador Analítico Razonamiento deductivo</p>

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

DISEÑO DE SISTEMAS

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elaborará, a partir de un caso de control de una variable física de un sistema de energías renovables, un reporte que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none">- Resultados de la medición de variables- Selección del sistema de control acorde a la aplicación- Modelo del sistema de control en formato magnético	<ol style="list-style-type: none">1. Comprender los conceptos relacionados con los sistemas de control2. Identificar los tipos de control, sus aplicaciones y características3. Describir los tipos de sistemas de control y sus elementos principales4. Comprender los conceptos de simplicidad y exactitud y su relación con los sistemas de control5. Seleccionar y modelar sistemas de control	<p>Estudio de casos Lista de verificación</p>

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


DISEÑO DE SISTEMAS

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Práctica dirigida Tareas de investigación Aprendizaje basado en problemas	Ejercicios prácticos Medios audiovisuales Internet Pintarrón Proyector de videos Equipos de cómputo Tablas de la transformada de Laplace

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	


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

DISEÑO DE SISTEMAS


UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	II. Funciones de transferencia y diagramas de bloques
2. Horas Teóricas	6
3. Horas Prácticas	12
4. Horas Totales	18
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno integrará diagramas de bloques para su aplicación en el acondicionamiento de señales de sistema de energías renovables.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Función de transferencia	<p>Describir el concepto y procedimiento de cálculo de la Función de transferencia.</p> <p>Identificar los tipos de Sistemas y sus características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mecánicos: De traslación y de rotación. - Eléctricos: De circuito RLC, impedancias complejas. <p>Explicar los conceptos y procedimientos de cálculo de: Función de transferencia de elementos en cascada, detector de error, coeficiente de error estático y dinámico.</p> <p>Describir el concepto de estabilidad relativa y absoluta.</p> <p>Explicar criterio de estabilidad de Routh.</p>	<p>Determinar la función de transferencia de sistemas físicos.</p> <p>Implementar la función de transferencia en sistemas de energías renovables.</p>	<p>Responsabilidad</p> <p>Disciplina</p> <p>Orden</p> <p>Limpieza</p> <p>Observador</p> <p>Análítico</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Capacidad de autoaprendizaje</p>

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


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Diagramas de bloques	<p>Describir el concepto de Diagrama de bloques.</p> <p>Identificar las características y aplicaciones de los diagramas de bloques en sistemas de lazo cerrado y abierto.</p> <p>Explicar el procedimiento para el trazo de diagramas de bloques.</p> <p>Definir el concepto de perturbación en sistemas de lazo cerrado.</p> <p>Explicar las técnicas de resolución de diagramas de bloques a través de gráficos de flujo de señal.</p>	<p>Realizar diagramas de bloques de sistemas de control.</p> <p>Reducir diagramas de bloques mediante el método algebraico.</p>	<p>Responsabilidad</p> <p>Disciplina</p> <p>Orden</p> <p>Limpieza</p> <p>Observador</p> <p>Analítico</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Capacidad de autoaprendizaje</p>

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

DISEÑO DE SISTEMAS

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elaborará un reporte a partir de un caso práctico de acondicionamiento de una señal de una variable física de un sistema de energía renovable, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none">- Función de transferencia del sistema- Diagrama de bloques inicial- Diagrama de bloques reducido mediante el método algebraico- Coeficiente de error estático y dinámico	<ol style="list-style-type: none">1. Identificar las variables del sistema de control2. Establecer la función de transferencia3. Construir el diagrama de bloques4. Determinar los tipos de error y la estabilidad del sistema de control	<p>Lista de cotejo Proyecto</p>

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


DISEÑO DE SISTEMAS

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Prácticas de laboratorio de computo Aprendizaje basado en problemas Práctica demostrativa	Ejercicios prácticos Multimedia Equipo de cómputo Pintarrón

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	


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

DISEÑO DE SISTEMAS


UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	III. Simulación de sistemas de control energéticos
2. Horas Teóricas	9
3. Horas Prácticas	21
4. Horas Totales	30
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno simulará sistemas de control, para predecir su desempeño frente a diferentes condiciones y acorde a los requerimientos de aplicación.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Estabilidad de sistemas de control	<p>Definir el concepto de estabilidad de los sistemas de control.</p> <p>Explicar el método de lugar de raíces y su técnica de diagramación.</p> <p>Describir las reglas generales para construir los lugares de las raíces.</p> <p>Explicar el principio de cancelación de los polos con G(s) con ceros H(s).</p> <p>Describir el método de atenuación de redes compensadoras.</p> <p>Explicar el método de compensación usando LGR.</p>	<p>Diagramar el lugar de las raíces.</p> <p>Compensar sistemas de control usando LGR.</p>	<p>Responsabilidad</p> <p>Disciplina</p> <p>Observador</p> <p>Analítico</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Orden</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Capacidad de autoaprendizaje</p>

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


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Simulación de sistemas de control	Reconocer el entorno y funciones del software de simulación.	Simular sistemas de control ante diferentes condiciones.	Responsabilidad Disciplina Observador Analítico Trabajo en equipo Orden Razonamiento deductivo Capacidad de autoaprendizaje

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

DISEÑO DE SISTEMAS

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Presentará la simulación de un sistema de control y la documentará en un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none">- Requerimientos del sistema- Ecuación de transferencia mediante transformada de Laplace- Diagrama de bloques.- Cálculo de la estabilidad del sistema- Coeficiente de error- Conclusiones	<ol style="list-style-type: none">1. Comprender el concepto de estabilidad de los sistemas de control2. Comprender el método de lugar de raíces, su técnica de diagramación y las reglas para su construcción3. Identificar el principio de cancelación de los polos con $G(s)$ con ceros $H(s)$4. Comprender los métodos de atenuación de redes compensadoras y de compensación usando LGR5. Simular el comportamiento de un sistema de control ante diferentes condiciones	<p>Simulación Guía de observación</p>

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


DISEÑO DE SISTEMAS

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Prácticas de laboratorio Aprendizaje basado en problemas Aprendizaje auxiliado por nuevas tecnologías.	Ejercicios prácticos Equipo de cómputo Pintarrón Cañón, software de instrumentación virtual, impresos (prácticas de programación de instrumentos, estudios de casos)

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	


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

DISEÑO DE SISTEMAS

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	IV. Aplicaciones de función de transferencia y variables de estado
2. Horas Teóricas	5
3. Horas Prácticas	7
4. Horas Totales	12
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno modelará sistemas de energías renovables utilizando función de transferencia y variables de estado para simular su comportamiento ante diferentes condiciones.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Diagramas a bloques	Explicar la teoría del álgebra de bloques.	Diagramar de sistemas eléctricos, mecánicos y de Bioenergía usando el álgebra de bloques.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Metódico Razonamiento deductivo Orden y limpieza
Función de transferencia	Definir el concepto y elementos de una función de transferencia.	Obtener la función de transferencia de sistemas eléctrico, mecánico y de Bioenergía.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Metódico Razonamiento deductivo Orden y limpieza
Representación en el espacio de estado de sistemas de energías renovables	Describir la representación en el espacio de estado.	Representar mediante graficas el espacio de estado de sistemas eléctricos, mecánicos y de Bioenergía.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Metódico Razonamiento deductivo Orden y limpieza

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


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Modelado en el espacio de estado	Definir el concepto de espacio y variables de estado.	Plantear las ecuaciones en el espacio de estado de sistemas eléctricos, mecánicos y de Bioenergía.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Metódico Razonamiento deductivo Orden y limpieza

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

DISEÑO DE SISTEMAS

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elaborará un reporte que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none">• Planteamiento de un problema de energías renovables• Diagrama del sistema• Función de transferencia• Graficas del espacio de estado• Ecuaciones del espacio de estado• Solución aplicando la función de transferencia y ecuaciones de estado incluyendo la simulación	<ol style="list-style-type: none">1. Comprender el concepto y aplicación del álgebra de bloques2. Comprender los conceptos y teoremas de la función de transferencia y variables de estado3. Analizar el problema mecánico, eléctrico y de Bioenergía4. Evaluar las posibilidades de solución5. Solucionar el problema	<p>Estudio de casos Lista de verificación</p>

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


DISEÑO DE SISTEMAS

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Solución de problemas Equipos colaborativos Aprendizaje auxiliado por las Tecnologías de la Información	Pizarrón Videos Computadoras personales con software especializado (MATLAB, MATEMATICA, MAPLE, EKOTEC, SOLIDWORKS, ANSYS) CD interactivos cañón proyector

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
X		


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

DISEÑO DE SISTEMAS


UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	V. Aplicaciones de la transformada Z
2. Horas Teóricas	2
3. Horas Prácticas	4
4. Horas Totales	6
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno representará sistemas de energías renovables utilizando la transformada Z, para simular su funcionamiento ante diferentes condiciones.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Discretización de sistemas continuos	Describir el concepto, características y propiedades de la discretización de sistemas continuos.	Transferir los sistemas eléctricos, electrónicos, mecánicos y de bioenergía continuos a sistemas discretos.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Metódico Razonamiento deductivo Orden y limpieza
Ecuaciones en diferencias	Describir el método de ecuaciones en diferencias.	Resolver problemas de sistemas discretos aplicando ecuaciones de diferencia.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Metódico Razonamiento deductivo Orden y limpieza
Concepto de transformada Z	Describir el concepto, características y teoremas de la transformada Z.	Resolver problemas de la ecuaciones de diferencia transferidas a la ecuación de la transformada Z.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Metódico Razonamiento deductivo Orden y limpieza

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


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Aplicaciones de la transformada Z	Identificar los parámetros de las ecuaciones de sistemas eléctricos, electrónicos, mecánicos y de bioenergía.	Resolver la Transformada Z de modelos de Energías Renovables.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Metódico Razonamiento deductivo Orden y limpieza
Simulación del sistema de energías renovables	Relacionar el entorno de programación con la solución de problemas mediante la transformada Z.	Simular sistemas eléctricos, mecánicos y de Bioenergía con la transformada Z, utilizando software especializado.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Metódico Razonamiento deductivo Orden y limpieza

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

DISEÑO DE SISTEMAS

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elaborará, a partir de un caso de energías renovables, un reporte que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none">• Planteamiento de un problema de un sistema de energías renovables• Solución numérica y grafica aplicando la transformada Z• Simulación ante diferentes condiciones de funcionamiento	<ol style="list-style-type: none">1. Comprender el concepto, teorema y aplicaciones de la transformada Z2. Modelar fenómenos empleando la transformada Z3. Analizar los resultados de la transformada Z4. Simular sistemas eléctricos, mecánicos y de bioenergía en modo continuo y discreto	<p>Estudio de casos Lista de verificación</p>

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


DISEÑO DE SISTEMAS

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Solución de problemas Equipos colaborativos Aprendizaje auxiliado por las Tecnologías de la Información	Pizarrón Videos Computadoras personales con software especializado (MATLAB, MATEMATICA, MAPLE, EKOTEC, SOLIDWORKS, ANSYS) CD interactivos Cañón proyector

ESPACIO FORMATIVO


Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
X		

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

DISEÑO DE SISTEMAS

CAPACIDADES DERIVADAS DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA


Capacidad	Criterios de Desempeño
Proponer alternativas de solución y mejora energética a partir de una investigación de campo y documental para determinar los requerimientos y necesidades energéticas del cliente.	Desarrolla el modelado del proyecto propuesto, a través de un simulador, para obtener el comportamiento de las variables a evaluar; contrastando contra la información estadística y optimizar las condiciones de operación del proyecto.
Modelar el sistema energético considerando los resultados de la investigación utilizando herramientas de diseño y simulación para validar las condiciones de operación de las propuestas.	Evalúa los resultados obtenidos respecto a los esperados, controlar que el proyecto marche de acuerdo al programa y que se logren los objetivos de calidad (en base al diseño), tiempo (programa) y costo (presupuesto).
Controlar el desarrollo del proyecto energético a través de la supervisión y aplicación de las acciones correctivas y preventivas para dar cumplimiento a los objetivos y metas planteadas.	Elabora reporte de supervisión y control del proyecto energético que contenga: <ul style="list-style-type: none"> - Listas de cotejo o tableros de control para la supervisión del cronograma de actividades del proyecto - Los indicadores control - Sistema de monitoreo de las variables mediante software especializado como PERT CPM - Evaluación de indicadores de desempeño, arboles de decisión y estudios de factibilidad para la toma de decisiones

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


DISEÑO DE SISTEMAS

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Norman S. Nise	(2004)	<i>Sistemas de Control para Ingeniería</i>	D.F.	México	CECSA, Tercera Edición
R.C.Dorf, R. H. Bishop	(2005)	<i>Sistemas modernos de control</i>	Madrid	España	Prentice Hall
Paul H. Lewis, Chang Yang	(1999)	<i>Sistemas de control en Ingeniería</i>	Madrid	España	Prentice Hall
Nelson P. Víctor, et al.	(1996)	<i>Análisis y diseño de circuitos lógicos digitales.</i>	Distrito Federal	México	Pearson
Katsuhiko Ogata	(2002)	<i>Ingeniería de control moderna</i>	Madrid	España	Prentice Hall
Cesar Pérez	(2002)	<i>Matlab y sus aplicaciones en las ciencias y la ingeniería</i>	Madrid	España	Prentice Hall
Dennis G. Zill	(2007)	<i>Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado</i>	D.F.	México	Thomson
Benjamín Kuo	(2005)	<i>Sistemas automático de control</i>	D.F.	México	CECSA
Antonio Creus Solé	(2005)	<i>Simulación de Procesos con PC</i>	México D.F.	México	Marcombo,
Robert L. Borelli Courtney S. Coleman	(2005)	<i>Ecuaciones Diferenciales. Una perspectiva de modelación</i>	Nueva York	E.U.	Alfa-Omega
M. Braun	(1990)	<i>Ecuaciones Diferenciales y sus aplicaciones</i>	México D.F.	México	Iberoamericana

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

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
C.C. Rolando & G.R. Rodrigo	s.a.	<i>Ecuaciones Diferenciales (curso de introducción)</i>	México D.F.	México	<i>Trillas</i>
Bronson / Costa	(2008)	<i>Ecuaciones Diferenciales</i>	México D.F.	México	<i>Mc Graw Hill</i>
Simmons	(2007)	<i>Ecuaciones Diferenciales (Teoría, Técnica y Práctica).</i>	México D.F.	México	<i>Mc Graw Hill</i>

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