

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	24
4. Horas Prácticas	51
5. Horas Totales	75
6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	5
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 y variables de estado 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	10	17	27
III. Simulación de sistemas de control energéticos	7	17	24
Totales	24	51	75

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 2021	

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 físicos.

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.		Observador Organizado Analítico Disciplinado Responsable Honesto Comprometido con el medioambiente Proactivo Puntual
Tipos de control	Identificar los tipos de control, sus aplicaciones y características: control de lazo abierto y el control de lazo cerrado.		Observador Organizado Analítico Disciplinado Responsable Honesto Comprometido con el medioambiente Proactivo Puntual

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 2021	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Tipos de sistemas de control	<p>Describir los tipos de sistemas de control y sus elementos principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sistemas lineales - sistemas lineales invariantes en el tiempo - sistemas lineales variables en el tiempo - sistemas no lineales - aproximación lineal de sistemas no lineales. <p>Diferenciar los conceptos y ventajas de simplicidad y exactitud y su relación con los sistemas de control.</p>	Seleccionar el sistema de control acorde a los requerimientos de una aplicación.	<p>Observador Organizado Analítico Disciplinado Responsable Honesto Comprometido con el medioambiente Proactivo Puntual</p>
Sistemas de control con software especializado	Identificar el entorno del software especializado (MATLAB, MAPLE, MATHEMATICAL u otros)	Resolver ecuaciones de modelos físicos utilizando software especializado	<p>Observador Organizado Analítico Disciplinado Responsable Honesto Comprometido con el medioambiente Proactivo Puntual</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 2021	

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 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 físico usando software especializado	<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. Resolver ecuaciones de modelos físicos utilizando software especializado	<p>Estudio de casos Rúbrica</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 2021	

DISEÑO DE SISTEMAS

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Aprendizaje basado en proyectos Prácticas de laboratorio Análisis de casos Tareas de investigación	Tablas de la transformada de Laplace Manual de prácticas Medios audiovisuales Internet Software especializado Equipos de laboratorio

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 2021	

DISEÑO DE SISTEMAS

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	II. Funciones de transferencia y diagramas de bloques
2. Horas Teóricas	5
3. Horas Prácticas	10
4. Horas Totales	15
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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - función de transferencia de elementos en cascada, - detector de error - coeficiente de error estático y dinámico - describir el concepto de estabilidad relativa - estabilidad absoluta. - estabilidad de Routh 	<p>Determinar la función de transferencia de sistemas físicos.</p> <p>Implementar la función de transferencia en sistemas de energías renovables.</p>	<p>Observador</p> <p>Organizado</p> <p>Analítico</p> <p>Disciplinado</p> <p>Responsable</p> <p>Honesto</p> <p>Comprometido con el medioambiente</p> <p>Proactivo</p> <p>Puntual</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 2021	

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>Observador</p> <p>Organizado</p> <p>Analítico</p> <p>Disciplinado</p> <p>Responsable</p> <p>Honesto</p> <p>Comprometido con el medioambiente</p> <p>Proactivo</p> <p>Puntual</p>
Representación en el espacio de estado de sistemas de energías renovables	<p>Describir la representación en el espacio de estado de un sistema de energía renovable.</p>	<p>Representar mediante graficas el espacio de estado de sistemas eléctricos, mecánicos y de energía renovable</p>	<p>Observador</p> <p>Organizado</p> <p>Analítico</p> <p>Disciplinado</p> <p>Responsable</p> <p>Honesto</p> <p>Comprometido con el medioambiente</p> <p>Proactivo</p> <p>Puntual</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 2021	

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 energía renovable.	Observador Organizado Analítico Disciplinado Responsable Honesto Comprometido con el medioambiente Proactivo Puntual

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 2021	

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- Ecuaciones en el espacio de estado	<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 control5. Plantear las ecuaciones en el espacio de estado	<p>Proyecto Rúbrica</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 2021	

DISEÑO DE SISTEMAS

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Aprendizaje basado en proyectos Prácticas de laboratorio Análisis de casos Tareas de investigación	Manual de prácticas Medios audiovisuales Internet Software especializado Equipos de laboratorio

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 2021	

DISEÑO DE SISTEMAS

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	III. Simulación de sistemas de control
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>Observador</p> <p>Organizado</p> <p>Analítico</p> <p>Disciplinado</p> <p>Responsable</p> <p>Honesto</p> <p>Comprometido con el medioambiente</p> <p>Proactivo</p> <p>Puntual</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 2021	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Simulación de sistemas de control	Identificar el entorno del software especializado (MATLAB, MAPLE, MATHEMATICAL u otros)	Simular sistemas de control ante diferentes condiciones.	Observador Organizado Analítico Disciplinado Responsable Honesto Comprometido con el medioambiente Proactivo Puntual

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 2021	

DISEÑO DE SISTEMAS

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elaborará 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 (LGR), 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>Rúbrica 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 2021	

DISEÑO DE SISTEMAS

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Aprendizaje basado en proyectos Prácticas de laboratorio Análisis de casos Tareas de investigación	Manual de prácticas Medios audiovisuales Internet Software de simulación Equipos de laboratorio

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 2021	

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 2021	

DISEÑO DE SISTEMAS

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
R.C.Dorf, R. H. Bishop	(2017)	<i>Modern Control Systems, 13th Edition</i>	Austin	USA	Pearson
Norman S. Nise	(2015)	<i>Control Systems Engineering</i>	New Jersey	USA	<i>Wiley Abridged</i>
Paul H. Lewis, Chang Yang	(2011)	<i>Sistemas de control en Ingeniería</i> ISBN: 9788483221242	Madrid	España	Prentice Hall
Katsuhiko Ogata	(2010)	<i>Ingeniería de control moderna</i> ISBN: 9788483226605	Madrid	España	Prentice Hall
Cesar Pérez	(2011)	<i>MATLAB A TRAVES DE EJEMPLOS</i> ISBN: 9788492812431	Madrid	España	Prentice Hall
Dennis G. Zill	(2007)	<i>Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado</i>	D.F.	México	Thomson
Robert L. Borelli Courrthey S. Coleman	(2005)	<i>Ecuaciones Diferenciales. Una perspectiva de modelación</i>	Nueva York	E.U.	Alfa-Omega
M. Braun	(2002)	<i>Ecuaciones Diferenciales y sus aplicaciones</i> ISBN: 9789687270586	México D.F.	México	Iberoamericana
C.C. Rolando & G.R. Rodrigo	s.a.	<i>Ecuaciones Diferenciales (curso de introducción)</i>	México D.F.	México	Trillas

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 2021	