


ASIGNATURA DE ELECTRÓNICA DE POTENCIA

1. Competencias	Dirigir proyectos de ahorro y calidad de energía eléctrica, con base en un diagnóstico energético del sistema, para contribuir al desarrollo sustentable (medio ambiente, impacto ambiental, cambio climático y contaminación) a través del uso racional y eficiente de la energía.
2. Cuatrimestre	Cuarto
3. Horas Teóricas	15
4. Horas Prácticas	45
5. Horas Totales	60
6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	4
7. Objetivo de aprendizaje	El alumno integrará sistemas de potencia de acondicionamiento de energías renovables y/o convencionales mediante el dimensionado, mantenimiento y selección de estructuras de control, de potencia, de captación y generación, para el suministro y ahorro de la energía eléctrica.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. Dispositivos semiconductores de potencia	4	12	16
II. Estructuras de potencia	5	15	20
III. Sistemas de acondicionamiento de potencia de energías renovables y/o convencionales	6	18	24
Totales	15	45	60


ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

ELECTRÓNICA DE POTENCIA


UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	I. Dispositivos semiconductores de potencia
2. Horas Teóricas	4
3. Horas Prácticas	12
4. Horas Totales	16
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno elaborará aplicaciones básicas de control de potencia en CD y CA, mediante los dispositivos semiconductores de potencia para el control de corriente y voltaje en cargas eléctricas como iluminación y motores.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Dispositivos controlados de silicio (SCR, TRIAC)	Describir los conceptos y principios relacionados con el SCR y TRIAC: simbología, operación, tipos de encapsulado, construcción interna, características de entrada y salida, curva de operación, circuitos de disparo (UJT, DIAC, OPTOACOPLADOR, transformadores de pulso), verificación del estado del dispositivo, rangos de potencia, aplicaciones y ángulos de disparo.	Elaborar una aplicación básica de control de ángulo de disparo de una fase con SCR o TRIAC, en el control de cargas como la iluminación incluyendo la simulación del circuito.	Observador Analítico Razonamiento deductivo Capacidad de autoaprendizaje Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza
El tiristor bloqueable por puerta (GTO) y de puerta aislada (IGBT)	Describir los conceptos y principios relacionados con el GTO y el IGBT: simbología, operación, tipos de encapsulado, construcción interna, características de entrada y salida, curva de operación, circuitos de disparo, verificación del estado de los dispositivos, aplicaciones, rangos de potencia y frecuencias de operación.	Construir una aplicación básica de control de cargas de corriente directa (CD) con el GTO o IGBT y la simulación del circuito.	Observador Analítico Razonamiento deductivo Capacidad de autoaprendizaje Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Módulos integrados de potencia	<p>Enlistar las características como rangos de potencia y frecuencia de operación de los diferentes módulos de potencia de tiristores que existen en el mercado y sus aplicaciones en el acondicionamiento de potencia.</p> <p>Definir el proceso de verificación del estado de los módulos integrados de potencia.</p>	Controlar cargas de motores e iluminación en CD con módulos de potencia.	<p>Observador Analítico Razonamiento deductivo Capacidad de autoaprendizaje Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

ELECTRÓNICA DE POTENCIA

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Entrega un reporte a partir de una aplicación básica de control de potencia CD o CA, que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none">- Circuito de simulación- Rangos de potencia- Frecuencias de operación- Cálculo de corrientes, voltajes y potencias de operación- Funcionamiento de la aplicación- Puntos de prueba- Simulación del circuito- Resultados experimentales y por simulación	<ol style="list-style-type: none">1. Identificar los dispositivos semiconductores de potencia2. Comprender la operación de los dispositivos semiconductores de potencia3. Diferenciar los dispositivos semiconductores de potencia en el manejo cargas de CD y/o CA4. Evaluar las características eléctricas de los circuitos de manejo de cargas de CA y/o CD, con dispositivos semiconductores de potencia	<p>Proyecto Guía de observación</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	


ELECTRÓNICA DE POTENCIA

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Aprendizaje basado en proyectos Prácticas demostrativas Análisis de casos	Ejercicios prácticos Medios audiovisuales Internet Software de simulación (como: Multisim o PSIM) Equipos de laboratorio (multímetro, osciloscopio, generador de funciones, fuentes de alimentación) Materiales (módulos de potencia de TRIAC, SCR, IGBT, GTO) Pintarrón Proyector de videos Equipos de cómputo Fuentes de alta potencia con protecciones (CD y CA)

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	


ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

ELECTRÓNICA DE POTENCIA


UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	II. Estructuras de potencia
2. Horas Teóricas	5
3. Horas Prácticas	15
4. Horas Totales	20
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno elaborará aplicaciones básicas de acondicionamiento de energía, mediante estructuras de potencia comerciales para el acondicionamiento de potencia inteligente en CD-CD, CD-CA, CA-CD o CA-CA.


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Topologías básicas de convertidores CD-CD	Describir las características y principios de operación de los convertidores CD-CD (reductor, elevador y reductor-elevador) partes que lo componen, formas de onda típicas, función de transferencia de energía en estado estable (lazo abierto) y pequeña señal, controladores típicos (lazo cerrado), rangos de potencia de operación, comportamiento ante cargas inductivas-resistivas-capacitivas, frecuencias de trabajo típicas, y aplicaciones.	Construir una aplicación básica a lazo abierto de conversión de CD a CD con convertidores como el reductor, elevador o reductor-elevador, incluyendo su simulación.	Observador Analítico Razonamiento deductivo Capacidad de autoaprendizaje Trabajo en equipo Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Inversores de corriente CD-CA	Describir las características y principios de operación de los inversores monofásicos y trifásicos de CD-CA, su principio de operación, partes que lo componen, relación entre salida y entrada, técnicas disparo como onda cuadrada o modulación de ancho de pulso (PWM), formas de ondas típicas de salida, repuesta ante cargas inductivas-resistivas-capacitivas, importancia de los armónicos en las cargas, frecuencias de trabajo, rangos de potencia de operación y aplicaciones.	Realizar la conversión de CD a CA empleando inversores monofásicos o trifásicos. Medir sus formas de onda de salida (armónicos) ante cargas inductivas-resistivas-capacitivas.	Observador Analítico Razonamiento deductivo Capacidad de autoaprendizaje Trabajo en equipo Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza
Rectificadores controlados de CA-CA y CA-CD	Explicar las características y principios de operación de los rectificadores controlados, su principio de operación, arquitectura, técnicas de control de disparo, relación entre la salida y entrada, rangos de operación de potencia, frecuencias de trabajo, respuesta ante cargas inductivas-resistivas-capacitivas y aplicaciones.	Construir la simulación de un rectificador controlado CA-CA o CA-CD, registrando sus formas de onda típicas ante cargas resistivas- inductivas-capacitivas.	Observador Analítico Razonamiento deductivo Capacidad de autoaprendizaje Trabajo en equipo Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Dispositivos comerciales de acondicionamiento de potencia inteligente (autodiagnóstico) de CD-CD, CD-CA, CA-CD y CA-CA	<p>Revisar en el mercado los diferentes dispositivos para el acondicionamiento de potencia inteligente.</p> <p>Describir las características y principios de operación de los dispositivos de acondicionamiento de potencia inteligente, su arquitectura, rangos de potencia de operación, conexiones, puesta en marcha, estados de error, caracterización y procedimientos de soluciones a fallas eléctricas.</p>	Instalar dispositivos comerciales de acondicionamiento de potencia inteligente en CD-CD, CD-CA, CA-CD o CA-CA.	<p>Observador</p> <p>Analítico</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Capacidad de autoaprendizaje</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Disciplina</p> <p>Orden</p> <p>Limpieza</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

ELECTRÓNICA DE POTENCIA

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Entrega un reporte a partir de una aplicación básica de acondicionamiento de potencia, que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none">- Circuito de simulación- Rangos de potencia- Cálculo de corrientes, voltajes y potencias de operación- Funcionamiento- Puntos de prueba- Recomendaciones en caso de fallas eléctricas- Resultados experimentales y por simulación	<ol style="list-style-type: none">1. Identificar las estructuras de acondicionamiento de potencia2. Comprender el proceso de acondicionamiento de potencia3. Aplicar las estructuras de potencia en el acondicionamiento de CD-CD, CD-CA, CA-CD y CA-CA4. Evaluar la operación y posibles fallas eléctricas en las estructuras de acondicionamiento de potencia	<p>Proyecto Lista de cotejo</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	


ELECTRÓNICA DE POTENCIA

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Aprendizaje basado en proyectos Prácticas demostrativas	Ejercicios prácticos Medios audiovisuales Internet Software de simulación (como: Multisim o PSIM) Equipos de laboratorio (multímetro, osciloscopio, generador de funciones, fuentes de alimentación) Convertidores comerciales CD-CD, CD-CA, CA-CD y CA-CA Pintarrón Proyector de videos Equipos de cómputo Fuentes de alta potencia con protecciones (CD y CA)

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	


ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

ELECTRÓNICA DE POTENCIA


UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	III. Sistemas de acondicionamiento de potencia de energías renovables y/o convencionales
2. Horas Teóricas	6
3. Horas Prácticas	18
4. Horas Totales	24
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno construirá un sistema de acondicionamiento de energía renovable y/o convencional, en base al dimensionamiento de las partes, que componen al sistema y recomendaciones de mantenimiento preventivo y correctivo para el suministro sustentable y de calidad de la energía eléctrica.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Arquitectura	Explicar las partes (como: inversor CD-CA, cargador CD-CD de baterías, banco de baterías, cableado eléctrico) que componen un sistema de acondicionamiento de potencia de energía renovable y/o convencional, su funcionamiento y características eléctricas.	Determinar las partes que debe contener un sistema de acondicionamiento de energía renovable y/o convencional en función de un caso real.	Observador Analítico Razonamiento deductivo Capacidad de autoaprendizaje Trabajo en equipo Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Dimensionado	Describir el procedimiento de cálculo de las capacidades eléctricas que debe de tener cada pieza (como: inversor CD-CA, cargador CD-CD de baterías, banco de baterías, cableado eléctrico) que integra un sistema de acondicionamiento de energía renovable y/o convencional en función de las necesidades demandadas por el entorno.	Determinar el dimensionado de un sistema de acondicionamiento de energía renovable y/o convencional en función de las necesidades del entorno. Instalar el sistema de acondicionamiento de energía renovable y/o convencional en función de las necesidades del entorno.	Observador Analítico Razonamiento deductivo Capacidad de autoaprendizaje Trabajo en equipo Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza
Mantenimiento preventivo de los módulos de conversión y almacenamiento o del sistema de energía renovable y/o convencional	Explicar las recomendaciones y consejos sobre el cuidado de bancos de baterías, inversores, cargadores de baterías, cableado eléctrico y seguridad del usuario.	Proponer acciones de mantenimiento preventivo a un sistema de acondicionamiento de energía renovable y/o convencional.	Observador Analítico Razonamiento deductivo Capacidad de autoaprendizaje Trabajo en equipo Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza
Mantenimiento correctivo de los módulos de conversión y almacenamiento o del sistema de energía renovable y/o convencional	Describir las acciones correctivas de reparación y reposición después de aparecer fallas eléctricas en los módulos de potencia (MOSFET, IGBT, GTO, SCR, TRIAC), estructuras de potencia (inversores, cargadores de baterías, bancos de baterías) y cableado eléctrico.	Proponer acciones de mantenimiento correctivo a un sistema de acondicionamiento de energía renovable y/o convencional.	Observador Analítico Razonamiento deductivo Capacidad de autoaprendizaje Trabajo en equipo Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

ELECTRÓNICA DE POTENCIA

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Entrega un reporte técnico a partir de un caso real de acondicionamiento de energía renovable y/o convencional, que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none">- Dimensionado del sistema- Proceso de selección de las partes del sistema- Diagramas de conexiones- Descripción del funcionamiento del sistema- Especificaciones eléctricas- Acciones de mantenimiento preventivas y correctivas	<ol style="list-style-type: none">1. Identificar las partes que componen a un sistema de acondicionamiento de energía renovable y/o convencional2. Comprender el proceso de dimensionado de un sistema de acondicionamiento de energía renovable y/o convencional3. Comprender la técnica de dimensionado en la instalación de un sistemas de acondicionamiento de energía renovable y/o convencional4. Identificar las guías de mantenimiento preventivo y correctivo en la operación de un sistema de acondicionamiento de energía renovable y/o convencional	<p>Estudio de casos Guía de observación</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	


ELECTRÓNICA DE POTENCIA

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Aprendizaje basado en proyectos Prácticas demostrativas	Ejercicios prácticos Medios audiovisuales Internet Software de simulación (Multisim, PSIM) Equipos de laboratorio (multímetro, osciloscopio, generador de funciones, fuentes de alimentación) Convertidores comerciales CD-CD, CD-CA, CA-CD y CA-CA Pintarrón Proyector de videos Equipos de cómputo Arreglo de celdas solares o generadores de energía eléctrica Fuentes de alta potencia con protecciones (CD y CA)

ESPACIO FORMATIVO


Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

ELECTRÓNICA DE POTENCIA

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


Capacidad	Criterios de Desempeño
Diagnosticar las condiciones de operación de los sistemas electromecánicos a través de un levantamiento en campo de sus especificaciones y características y el cálculo del consumo energético; para determinar la carga instalada del sistema y estimar pérdidas de energía.	<p>Elabora un reporte técnico que contenga las siguientes especificaciones técnicas de los equipos electro-mecánicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inventario de parámetros de operación: Voltaje, Potencia, Factor de potencia, eficiencia y condiciones de operación entre otros - Características de limpieza, tiempo de uso, localización y ambiente de trabajo - Diagrama esquemático que muestre la configuración del sistema, fuentes de suministro, líneas de distribución y cargas instaladas - Datos históricos, análisis estadístico, gráficas de tendencias y proyección de consumo energético - Pérdidas de energía
Proponer acciones que conlleven a eficientar el consumo energético considerando los estándares de eficiencia, cumpliendo los requerimientos de la organización, de acuerdo a la normatividad y políticas aplicables, así como los catálogos de fabricantes y especificaciones de tecnologías emergentes para asegurar la eficiencia energética.	<p>Elabora propuesta que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuadro comparativo indicando las deficiencias energéticas a corregir - Especificaciones técnicas de equipo. - Análisis de costos - Condiciones de configuración y operación - Recomendaciones para la eficiencia energética
Determinar alternativas energéticas renovables con base en el diagnóstico de insumos energéticos en la normatividad oficial mexicana y políticas de la empresa, para realizar propuestas con enfoque sustentable.	<p>Emite un dictamen técnico de la selección del sistema de energía renovable a utilizar con base en el análisis de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Información Geoestadística - Resultados del diagnóstico de insumos energéticos - Justificación de los criterios de sustentabilidad

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

ELECTRÓNICA DE POTENCIA

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Rashid, Mamad H.	(2004)	<i>Electrónica de Potencia</i> ISBN 10: 9702605326 ISBN 13: 9789702605324	México, DF	México	Pearson Educación
Mohan, Ned	(2009)	<i>Electrónica de Potencia: Convertidores aplicación y diseño</i> ISBN: 9789701072486	México, DF	México	McGraw-Hill Interamericana
Martín Jiménez, Javier.	(2008)	<i>Sistemas Solares Fotovoltaicos. Fundamentos, Tecnologías y Aplicaciones.</i> ISBN 13: 978-84-96709-16-4	Madrid	España	Madrid Vicente
Pareja Aparicio, Miguel.	(2010)	<i>Energía Solar fotovoltaica: cálculo de una Instalación Aislada.</i> ISBN: 9788426715968	Barcelona	España	Marcombo
Varios Redactado por Jaume Serrasolses	(2009)	<i>Tejados Fotovoltaicos. Energía solar conectada a la red eléctrica.</i> ISBN: 9788495693112	Madrid	España	Madrid Vicente Ediciones - Progenisa (Promotora General de Estudios)
Gimeno Sales, Fco. José.; Seguí Chilet, Salvador; Orts Grau, Salvador.	(2002)	<i>Convertidores Electrónicos: Energía Solar Fotovoltaica, Aplicaciones y Diseño.</i> ISBN: 9788497051774	Valencia	España	Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	