



ESP E

ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
CAMINO A LA EXCELENCIA

VICERRECTORADO ACADÉMICO

Unidad de Desarrollo Educativo

PROGRAMA DE ASIGNATURA – SÍLABO -

1. DATOS INFORMATIVOS:

ASIGNATURA: ELECTRÓNICA DE POTENCIA	CÓDIGO: ELEE25022	NRC:	NIVEL DE FORMACIÓN: SEGUNDA ETAPA	CRÉDITOS: 6
DEPARTAMENTO: ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA	CARRERAS: INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA, AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL; INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES; INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA, REDES Y COMUNICACIÓN DE DATOS; INGENIERÍA ELECTRÓNICA EN INSTRUMENTACIÓN; INGENIERÍA MECATRÓNICA	ÁREA DEL CONOCIMIENTO: CIRCUITOS ELECTRÓNICOS		
DOCENTE:	PERÍODO ACADÉMICO:	SESIONES/SEMANA:		EJE DE FORMACIÓN: PROFESIONAL
	FECHA ELABORACIÓN: 19/ FEB/ 2013	TEÓRICAS: 4 H	PRÁCTICAS: 2 H	
PRE-REQUISITOS: MÁQUINAS ELÉCTRICAS (26059) ELECTRÓNICA II (25025)				
CO-REQUISITOS:				
<u>DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:</u> Electrónica de potencia, es una asignatura en la que se analiza, diseña e implementa circuitos de aplicación con elementos electrónicos de potencia necesarios para la obtención de convertidores de energía. Se verifica el comportamiento de estos circuitos en DC y AC mediante prácticas de laboratorio y los resultados se comprueban con las simulaciones realizadas usando programas informáticos.				
<u>UNIDADES DE COMPETENCIAS A LOGRAR:</u>				
<u>GENÉRICAS:</u> 1. Demuestra en su accionar profesional valores universales y propios de la profesión, demostrando inteligencia emocional y creatividad en el desarrollo de las ciencias, las artes, el respeto a la diversidad				



- cultural y equidad de género.
- Interpreta y resuelve problemas de la realidad aplicando métodos de investigación, métodos propios de las ciencias, herramientas tecnológicas y diversas fuentes de información en idioma nacional y extranjero, con honestidad, responsabilidad, trabajo en equipo y respeto a la propiedad intelectual.

ESPECÍFICAS:

- Ejecuta proyectos en el ámbito de la electrónica de potencia en el diseño e implementación de convertidores estáticos de energía con honestidad y responsabilidad.

ELEMENTO DE COMPETENCIA:

- Establece procedimientos experimentales de baja y alta potencia, baja frecuencia; combinando instrumentos de generación y medida, así como los fundamentos de los circuitos eléctricos y electrónicos.

RESULTADO FINAL DEL APRENDIZAJE:

- Diseña y analiza los dispositivos electrónicos para conversión de energía, utilizando técnicas de análisis de circuitos de control y fuerza en un ambiente experimental real, e interpreta los resultados obtenidos.
- Resuelve ejercicios de diseño de los convertidores de energía AC/DC, AC/AC, DC/DC y DC/AC.
- Realiza prácticas de los diferentes tipos de convertidores de energía.
- Utiliza simuladores para comprobar el funcionamiento de los diversos convertidores de energía.

CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA A LA FORMACIÓN PROFESIONAL:

Esta asignatura corresponde a la tercera etapa del eje de formación profesional, proporciona al futuro profesional las bases conceptuales de leyes y principios de los elementos de potencia, convertidores de energía para el diseño de sus aplicaciones, con el apoyo de asignaturas como Electrónica General, Máquinas eléctricas.

2. SISTEMA DE CONTENIDOS Y PRODUCTOS DEL APRENDIZAJE:

No.	UNIDADES DE ESTUDIO Y SUS CONTENIDOS	EVIDENCIA DEL APRENDIZAJE Y SISTEMA DE TAREAS
1	<p>Unidad 1:</p> <p>SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE POTENCIA</p> <p>Contenidos de estudio:</p> <p>1.1 INTRODUCCIÓN</p> <p>1.1.1 Definición de Electrónica de Potencia</p> <p>1.1.2 Ventajas y desventajas.</p> <p>1.1.3 Campos de aplicación.</p> <p>1.1.4 Clasificación de conversores</p> <p>1.2 DIODOS DE POTENCIA</p> <p>1.2.1 Parámetros característicos</p> <p>1.2.2 Tiempo de recuperación inversa</p> <p>1.2.3 Diodos en serie y en paralelo.</p> <p>1.3 TRANSISTORES DE POTENCIA BJT, MOSFET, IGBT.</p> <p>1.3.1 Parámetros característicos.</p>	<p>Producto integrador de la unidad:</p> <p>DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE RECTIFICADORES NO CONTROLADOS CON CARGAS REALES.</p> <p>Tarea principal 1.1: Exposición sobre consultas de aplicaciones de convertidores de energía.</p> <p>Tarea principal 1.2: Prácticas de rectificadores con diferentes tipos de carga.</p> <p>Tarea principal 1.3: Diseño y simulación de rectificadores controlados y no controlados.</p>



VICERRECTORADO ACADÉMICO
Unidad de Desarrollo Educativo

	<p>1.3.2 Circuitos de protección.</p> <p>1.4 TIRISTORES: SCR, TRIAC Y GTO</p> <p>1.4.1 Parámetros característicos.</p> <p>1.4.2 Circuitos de protección.</p> <p>1.5 CONVERSORES AC-DC</p> <p>1.5.1 Rectificadores controlados ½ onda, onda completa, cargas reales.</p> <p>1.5.2 Análisis en el tiempo: voltajes, corrientes dc y rms.</p> <p>1.5.3 Potencia: activa, reactiva, aparente, factor de potencia.</p> <p>1.5.4 Análisis de armónicos: distorsión armónica, THD, potencia armónicos.</p> <p>1.5.5 Rectificadores trifásicos.</p>	
2	<p>Unidad 2:</p> <p>CONTROL DE POTENCIA UTILIZANDO TRANSISTORES Y TIRISTORES</p>	<p>Producto integrador de la unidad:</p> <p>DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CONTROL DE VELOCIDAD Y POSICIÓN DE MOTORES DC, AC, UTILIZANDO TRANSISTORES Y TIRISTORES DE POTENCIA, CIRCUITOS DE DISPARO Y PROTECCIÓN.</p>
	<p>Contenidos de estudio:</p> <p>2.1 TÉCNICAS CONTROL DE POTENCIA</p> <p>2.1.1 Control Todo o Nada</p> <p>2.1.2 Control de fase.</p> <p>2.1.3 Circuitos de disparo DC, AC, pulsos.</p> <p>2.1.4 Circuitos de disparo con DIAC.</p> <p>2.1.5 Circuitos de relajación con UJT y PUT.</p> <p>2.1.6 Control por PWM.</p> <p>2.1.7 Elementos auxiliares, relés, contactores, opto-acopladores.</p> <p>2.2 CONVERSORES AC – AC</p> <p>2.2.1 Control de potencia con Tiristores, Triacs, GTOs.</p> <p>2.2.2 Circuitos prácticos de aplicación, control de temperatura, de iluminación y de velocidad.</p>	<p>Tarea principal 2.1: Exposición sobre circuitos integrados de control T/N y ángulo de fase existentes en el mercado.</p> <p>Tarea principal 2.2: Exposición sobre investigación de nuevos transistores de potencia y tiristores.</p> <p>Tarea principal 2.3: Diseño y simulación de circuitos relacionados a los temas planteados</p> <p>Tarea principal 2.4: Práctica control de velocidad de motor AC</p> <p>Tarea principal 2.5: Práctica control de temperatura carga AC</p>
	<p>Unidad 3:</p> <p>CONVERSORES ESTATICOS DC-DC E INVERSORES</p>	<p>Producto integrador de la unidad:</p> <p>DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CONVERSORES DC-DC E INVERSORES, UTILIZANDO LOS ELEMENTOS DE POTENCIA, CIRCUITOS DE DISPARO Y PROTECCIONES.</p>
	<p>Contenidos de estudio:</p> <p>3.1. CONVERSORES DC – DC</p> <p>3.1.1. Modulación PWM</p> <p>3.1.2. Reductores (Step – down)</p> <p>3.1.3. Elevadores (Step – up)</p> <p>3.1.4. Reductores / Elevadores</p> <p>3.1.5. Tipo B, C D y E</p> <p>3.2. CONVERSORES DC – AC (INVERSORES)</p> <p>3.2.1. Transformador toma media</p> <p>3.2.2. Batería toma media</p>	<p>Tarea principal 3.1: Exposición sobre convertidores DC/DC resonantes, de Cuk, tipo fly-back</p> <p>Tarea principal 3.2: Exposición sobre inversores resonantes, multi-etapa, elevador / reductor.</p> <p>Tarea principal 3.3: Simulación de circuitos relacionados a los temas planteados</p>



VICERRECTORADO ACADÉMICO

Unidad de Desarrollo Educativo

3.2.3. Puente H monofásico 3.2.4. Puente trifásico 3.2.5. Modulación en anchura de pulso por semiperiodo 3.2.6. Modulación en anchura de varios pulsos por semiperiodo. 3.2.7. Modulación senoidal 3.2.8. Modulación PWM 3.2.9. Filtrado de la señal de salida	Tarea principal 3.4: Práctica convertidor DC/DC para el control de velocidad de un motor mediante PWM. Tarea principal 3.5: Práctica inversor monofásico tipo puente H
--	---

3. RESULTADOS Y CONTRIBUCIONES A LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES:

LOGRO O RESULTADOS DE APRENDIZAJE	NIVELES DE LOGRO			El estudiante debe
	A Alta	B Media	C Baja	
A. Aplicar Conocimientos en matemáticas, ciencia e ingeniería.	X			Resuelve ecuaciones de mallas, nodos y ecuaciones diferenciales, correspondientes a circuitos electrónicos de potencia.
B. Diseñar, conducir experimentos, analizar e interpretar datos.	X			Diseña circuitos de control de potencia, circuitos de disparo y protección, los simula en el ordenador, implementa, analiza e interpreta
C. Diseñar sistemas, componentes o procesos bajo restricciones realistas.				
D. Trabajar como un equipo multidisciplinario.				
E. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.	X			Identifica, formula y resuelve problemas de su entorno con aplicaciones basadas en circuitos electrónicos de potencia.
F. Comprender la responsabilidad ética y profesional.				
G. Comunicarse efectivamente.		X		Expone temas de investigación asignados y presenta informes escritos de acuerdo al formato establecido.
H. Entender el impacto de la ingeniería en el contexto medioambiental, económico y global.				
I. Comprometerse con el aprendizaje continuo.				
J. Conocer temas contemporáneos.		X		Expone las consultas del estado del arte de los dispositivos electrónicos de potencia.
K. Usar técnicas, habilidades y herramientas prácticas para la ingeniería.	X			Emplea herramientas CAD para la solución de aplicaciones electrónicas y las implementa.

4. FORMAS Y PONDERACIÓN DE LA EVALUACIÓN.

*(*Se puede expresar en puntaje o porcentaje de la nota final/20 puntos. No debe existir una diferencia mayor a 2 puntos entre cada forma de evaluación)*

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	1er Parcial*	2do Parcial*	3er Parcial*
Tareas			
Investigación	6	6	6
Lecciones			
Pruebas			
Laboratorios/informes	4	4	4
Evaluación conjunta	6	6	6
Producto de unidad			
Defensa del Resultado final del aprendizaje y documento	4	4	4
Total:	20	20	20

5. PROYECCIÓN METODOLÓGICA Y ORGANIZATIVA PARA EL DESARROLLO DE LA ASIGNATURA.

Se emplean varios métodos de enseñanza para generar un aprendizaje de constante actividad, para lo que se propone la estructura siguiente:

- Se diagnostica conocimientos y habilidades adquiridas; el nivel de desarrollo de las operaciones del pensamiento, razonamiento, resolución de problemas, cualidades y valores que se promueven.
- Con la ayuda del diagnóstico se indagan: conocimientos de los estudiantes, relaciones conceptuales, lo que se encuentra en capacidad de realizar con la ayuda de otros, lo que puede hacer solo, lo que ha logrado y lo que le falta alcanzar según los objetivos propuestos.
- Se inicia con explicaciones orientadoras del contenido de estudio, donde el docente plantea los aspectos más significativos, los conceptos, leyes y principios, y métodos esenciales; luego, se propone la secuencia de trabajo en cada unidad de estudio como: lecturas a realizar, solución de problemas, establecimiento de condiciones, análisis y resolución de problemas básicos y de profundización, aplicaciones a la carrera, investigaciones bibliográficas, entre otros.
- Se realiza exposiciones para explicar contenidos complejos. Se aclaran dudas mediante la realización de problemas tipo así como encontrar soluciones a problemas reales.
- Se busca la resolución de casos para favorecer la realización de procesos de pensamiento complejo, tales como: análisis, razonamientos, argumentaciones, revisiones y profundización de diversos temas.
- Se realizan diseño matemático, simulaciones y prácticas con objetos del laboratorio para desarrollar las habilidades de análisis de datos mediante comparación de resultados.
- La evaluación cumple con las tres fases: diagnóstica, formativa y sumativa, valorando el desarrollo del estudiante en cada tarea y en especial en los productos integradores de cada unidad.



El empleo de las TIC en los procesos de aprendizaje:

- Las TIC, tecnologías de la información y la comunicación, se emplearán en simulaciones de sistemas electrónicos y en la presentación de los resultados correspondientes.
- Se utilizará el aula virtual, donde se podrá realizar consultas, tareas, pruebas.

6. DISTRIBUCIÓN DEL TIEMPO TOTAL DEL PROGRAMA:

PRESENCIAL

TOTAL HORAS	CONFERENCIAS ORIENTADORAS DEL CONTENIDO	CLASES PRÁCTICAS	LABORATORIOS	CLASES DEBATES	CLASES EVALUACIÓN	TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
96	30	30	24	2	12	96

7. TEXTO GUÍA DE LA ASIGNATURA.

TÍTULO	AUTOR	EDICIÓN	AÑO	IDIOMA	EDITORIAL
Power Electronics Converters, Applications And Desing	Mohan-Undeland-Robbins	SEGUNDA	2010	INGLES	John Wiley & Sons Inc.

8. BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA.

TÍTULO	AUTOR	EDICIÓN	AÑO	IDIOMA	EDITORIAL
Electrónica de potencia, circuitos, dispositivos y aplicaciones	Muhammand H. Rashid	TERCERA	2008	ESPAÑOL	PRENTICE HALL
Simulación de circuitos Electrónico de Potencia	Benament, Abellan y Figueres	PRIMERA	2010	Español	Alfaomega

9. LECTURAS PRINCIPALES QUE SE ORIENTAN REALIZAR:

LIBROS – REVISTAS – SITIOS WEB	TEMÁTICA DE LA LECTURA	PÁGINAS Y OTROS DETALLES
Portal ESPE link MIT	Electrónica de potencia	
http://voltio.ujaen.es/jagUILar/ página del profesor J. Aguilar de la Universidad de Jaén	Electrónica de potencia	
www.uv.es/~emaset/iep00/temario.htm	Electrónica de potencia	