

Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Ingeniería

Licenciatura de Ingeniería en Sistemas
Energéticos Sustentables



Programa de Estudios

Circuitos Eléctricos y Electrónicos

Elaboró: M. en I. Germán García Benítez Fecha: Junio 2014
Ing. Benjamín Pérez Clavel.
M. en I. Efraín González Reyes.

Fecha de aprobación H. Consejo académico H. Consejo de Gobierno



Índice

	Pág.
I. Datos de identificación	3
II. Presentación	4
III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular	5
IV. Objetivos de la formación profesional	5
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje	6
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización	6
VII. Acervo bibliográfico	11



PROGRAMA DE ESTUDIOS

I. Datos de identificación

Espacio educativo donde se imparte

Licenciatura

Unidad de aprendizaje Clave

Carga académica
Horas teóricas Horas prácticas Total de horas Créditos

Período escolar en que se ubica

Seriación
UA Antecedente UA Consecuente

Tipo de UA Curso Seminario Taller Laboratorio Práctica profesional

Modalidad educativa Escolarizada. Sistema rígido No escolarizada. Sistema virtual Escolarizada. Sistema flexible No escolarizada. Sistema a distancia No escolarizada. Sistema abierto Mixta (especificar).

Formación académica común Ingeniería Civil 2004 Ingeniería en Computación 2004 Ingeniería en Electrónica 2004 Ingeniería Mecánica 2004

Formación académica equivalente



II. Presentación

De acuerdo con el artículo 84 del Reglamento de Estudios Profesionales de la Universidad Autónoma del Estado de México, se establece que el Programa de Estudios es un documento de carácter oficial que estructura y detalla los objetivos de aprendizaje y los contenidos establecidos en el plan de estudios, y que son esenciales para el logro de los objetivos del programa educativo y el desarrollo de las competencias profesionales que señala el perfil de egreso. Este es un documento normativo respecto a los principios y objetivos de los estudios profesionales, así como en relación con el modelo curricular y el plan de estudios de la carrera. Será de observancia obligatoria para autoridades, alumnos, y personal académico y administrativo.

Hoy día, la electrónica está presente en todos los equipos de la vida diaria, desde la aplicación de consumo más sencilla hasta en los grandes sistemas industriales sin olvidar su gran apoyo a las ciencias biomédicas, entre muchas otras.

De acuerdo a lo anterior, esta Unidad de Aprendizaje (UA) debe capacitar a los alumnos en la habilidad de comprender el funcionamiento eléctrico y electrónico de los circuitos que se emplean en dispositivos que utilizan electricidad como forma de energía y empezar a aplicar estos conocimientos en el funcionamiento, diseño, instalación y mantenimiento de los sistemas de producción de energía eléctrica con base en fuentes energéticas sustentables.

Su estudio es importante para la formación profesional del ingeniero en ISES porque le ayudará a comprender aún más las aplicaciones de las energías renovables como fuentes de energías alternas.

La UA pertenece al sexto periodo del mapa curricular. Esta UA requiere conocimientos previos de física, electricidad y magnetismo y matemáticas en general.

Se recomienda que el profesor inicie el curso con una presentación general o con preguntas detonantes que indiquen al alumno de cómo será la dinámica a lo largo del mismo. Como puntos importantes de inicio se consideran los siguientes:

- Presentación del profesor, quién es, cuál es su especialidad y qué actividades realiza.
- Presentación de cada uno de los alumnos: como actividad que favorece la convivencia.
- Plática introductoria relacionada con el curso en general y algunas preguntas directas a los alumnos.
- Temario del curso: El profesor deberá entregar al alumno una copia del temario o exponerlo con proyector o escribirlo en el pizarrón.
- Forma de evaluación: El profesor deberá describir de forma clara las componentes para evaluación, cuyo detalle se encuentra en la Guía de Evaluación de esta UA.

Es muy importante tomar en cuenta que, en la medida de lo posible, toda la información proporcionada a los alumnos sea contextualizada y relacionada con la vida real, de tal forma que ayude al entendimiento de los conceptos y análisis de los mismos.



III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Núcleo de formación:	Sustantivo
Área Curricular:	Eléctrica
Carácter de la UA:	Obligatoria

Al final del documento se anexa el mapa curricular de la Licenciatura de Ingeniería en Sistemas Energéticos Sustentables, para ubicar de manera visual esta unidad de aprendizaje.

IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Proyectar, diseñar, analizar, instalar, programar, controlar, operar y mantener sistemas relacionados con el aprovechamiento sustentable de la energía; dando prioridad a la no dependencia de los combustibles fósiles, al uso responsable y eficiente de las mejores tecnologías disponibles, y a la conveniencia de la utilización de las fuentes renovables de energía.

Aplicar técnicas y tecnologías, con responsabilidad y Ética para el desarrollo sustentable, para el aprovechamiento de la energía y la preservación del medio ambiente.

Apoyar en el diseño de edificaciones sustentables y con bajo consumo energético.

Desarrollar aplicaciones que empleen la biomasa obtenida de residuos agrícolas y agroindustriales para generar energía directa.

Elaborar programas de ahorro y uso eficiente de la energía en el sector energético, social, e industrial.

Investigar sobre la problemática energética y plantear soluciones que contribuyan al desarrollo sustentable.

Proyectar, diseñar, analizar, instalar, programar, controlar, operar y mantener sistemas y aplicaciones tecnológicas fotovoltaicas y foto térmicas, eólicas, y geotérmicas.

Objetivos del núcleo de formación:

Desarrollar en el alumno/a el dominio teórico, metodológico y axiológico del campo de conocimiento donde se inserta la profesión.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Aplicar los conocimientos teórico-prácticos de los circuitos eléctricos para poder proyectar, dirigir, instalar, operar, controlar y mantener sistemas eléctricos, involucrados con sistemas energéticos.



V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Aplicar las leyes básicas y técnicas para el análisis de circuitos eléctricos y electrónicos con el propósito de guiar al alumno en la construcción de circuitos útiles en aplicaciones de sistemas eléctricos.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización.

Unidad 1. Leyes, teoremas y técnicas útiles en circuitos eléctricos con corriente directa.

Objetivo: Aplicar las leyes, teoremas, técnicas y conceptos básicos de circuitos eléctricos en la resolución de problemas utilizando corriente directa.

- Ley de Ohm.
- Leyes de Kirchhoff.
- Combinación de circuitos serie y paralelo.
- Divisores de voltaje y corriente.
- Análisis por el Método de Mallas.
- Análisis por el Método de Nodos.
- Teoremas de redes.
 - Teorema de la linealidad.
 - Teorema de la superposición.
 - Teorema del intercambio de fuentes.
 - Teorema de Thévenin.
 - Teorema de la máxima transferencia de potencia.
- Circuitos de primer orden.
- El almacenamiento de energía en capacitores e inductores.
- La función escalón unitario.
- Evaluación del circuito RL con excitación.
- Evaluación del circuito RC con excitación.



- Respuesta natural y forzada de circuitos RL y RC.
- Circuitos RLC.
- Respuesta de segundo orden en circuitos RLC serie y paralelo.

Unidad 2. Circuitos con excitación de señal de corriente alterna.

Objetivo: Analizar los parámetros fundamentales y comportamiento de circuitos de corriente alterna.

- Naturaleza de la señal de la señal de Corriente Alterna.
- Funciones periódicas y características de las señales senoidales.
- Representación fasorial de la CA.
- Concepto de reactancia inductiva y capacitiva.
- Circuitos serie – paralelo en CA.
- Concepto de impedancia en serie y paralelo.
 - Resonancia.
- Potencia en CA.
 - Potencia activa, reactiva y aparente.
 - Factor de potencia.



Unidad 3. Circuitos electrónicos con diodos y transistores.

Objetivo: Analizar los parámetros fundamentales y comportamiento de circuitos que contienen diodos y transistores así como el diseño de aplicaciones básicas.

- Generalidades de los materiales semiconductores.
 - Diodos semiconductores.
 - Modelos de análisis en Corriente directa.
 - Modelos de análisis en Corriente alterna.
- Aplicaciones con diodos: rectificadores, recortadores y fuentes de alimentación no reguladas.
- El diodo Zener y diodo emisor de luz.
- Aplicaciones con diodos y fotorresistencias.
- El transistor bipolar de unión (BJT).
 - Modelos de análisis en Corriente Directa.
 - Modelos de análisis en Corriente Alterna.
 - Circuitos de polarización.
- El transistor de efecto de Campo (FET).
 - Modelos de análisis en Corriente directa.
 - Modelos de análisis en Corriente Alterna.
 - Circuitos de polarización.
- Circuitos equivalentes de celdas solares que contienen elementos semiconductores.
- Los fototransistores.
- Diseño de fuentes de alimentación reguladas.



Unidad 4. Circuitos electrónicos analógicos.

Objetivo: Aplicar los conocimientos sobre transistores en el diseño de amplificadores de pequeña señal utilizando componentes discretos e integrados (amplificadores operacionales).

- Generalidades sobre electrónica analógica.
 - El concepto de amplificación de señales.
 - Amplificadores de pequeña señal con BJT y FET.
 - Acoplamiento de transistores.
- Arreglos de amplificación con transistores: Cascode, diferencial y Darlington.
- Diseño de amplificadores de pequeña señal con transistores BJT y FET.
- Los amplificadores operacionales.
 - El concepto de amplificador operacional.
 - Circuito equivalente del Amplificador Operacional (Op-Amp).
 - Diseño de circuitos con Amplificadores operacionales.
 - Aplicaciones con Amplificadores Operacionales.
- Circuitos integrados lineales.



Unidad 5. Circuitos electrónicos digitales.

Objetivo: Evidenciar la aplicación de circuitos electrónicos digitales utilizando circuitos discretos e integrados (Circuitos Integrados Digitales).

- Generalidades sobre electrónica digital.
 - Lógica binaria.
 - El comportamiento de los transistores como conmutador lógico.
 - Las compuertas lógicas: AND, OR, NOT.
 - Las familias lógicas.
 - El estándar TTL para construcción de circuitos lógicos digitales.
- Diseño de compuertas lógicas con transistores.
- Circuitos lógicos combinatorios.
 - Definición de circuito lógico combinatorio.
 - Diseño de circuitos lógicos combinatorios utilizando circuitos integrados.
 - Aplicaciones.
- Circuitos lógicos secuenciales.
 - Definición de circuito lógico secuencial.
 - Diseño de circuitos lógicos secuenciales utilizando circuitos integrados.
 - Aplicaciones.



VII. Acervo bibliográfico

Básico

Boylestad, R. L. y Nashelsky, L. (2009). *Electrónica: Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos*. 10ª Edición, México, Editorial Pearson. ISBN: 9786074422924.

Cai, J. H., Satoh, N. N., Yanagida, M. M., & Han, I. Y. (2010). Successive large perturbation method for the extraction of more accurate equivalent-circuit-parameters in solar cells. *Journal of nonlinear optical physics & materials*, 19(4), 637-643.

Carlson, A. B. (2011). *Circuitos*. México, Editorial Thomson Learning. ISBN: 9789706860330, 39.

Cotfas, P. A., Cotfas, D. T., Ursutiu, D. D., & Samoila, C. C. (2009). Remote Laboratory in Photovoltaics. *International Journal of Online Engineering*, 5(3), 14-18.

Dorf, R. C. y Svoboda, J. A. (2011). *Circuitos eléctricos*. 6ª Edición. México: Editorial Alfaomega. ISBN 978-607-707-232-4.

Hayt, W. H., Kemmerly, J. E. y Durbin, S. M. (2012). *Análisis de circuitos en Ingeniería*. 8ª Edición. México, Editorial Mc Graw Hill. ISBN 9786071508027.

Iranzo, M., Montilla, F., Batalla, E., García, A. H., Guill, A. (2011). *Electrónica Analógica discreta*. México. Ediciones del Instituto Politécnico Nacional. ISBN 9701809734.

Complementario

Maloney, T. J. (2006). *Electrónica Industrial Moderna*. 5ª Edición. México, Editorial Pearson. ISBN 970260669-1, 9789702606697.

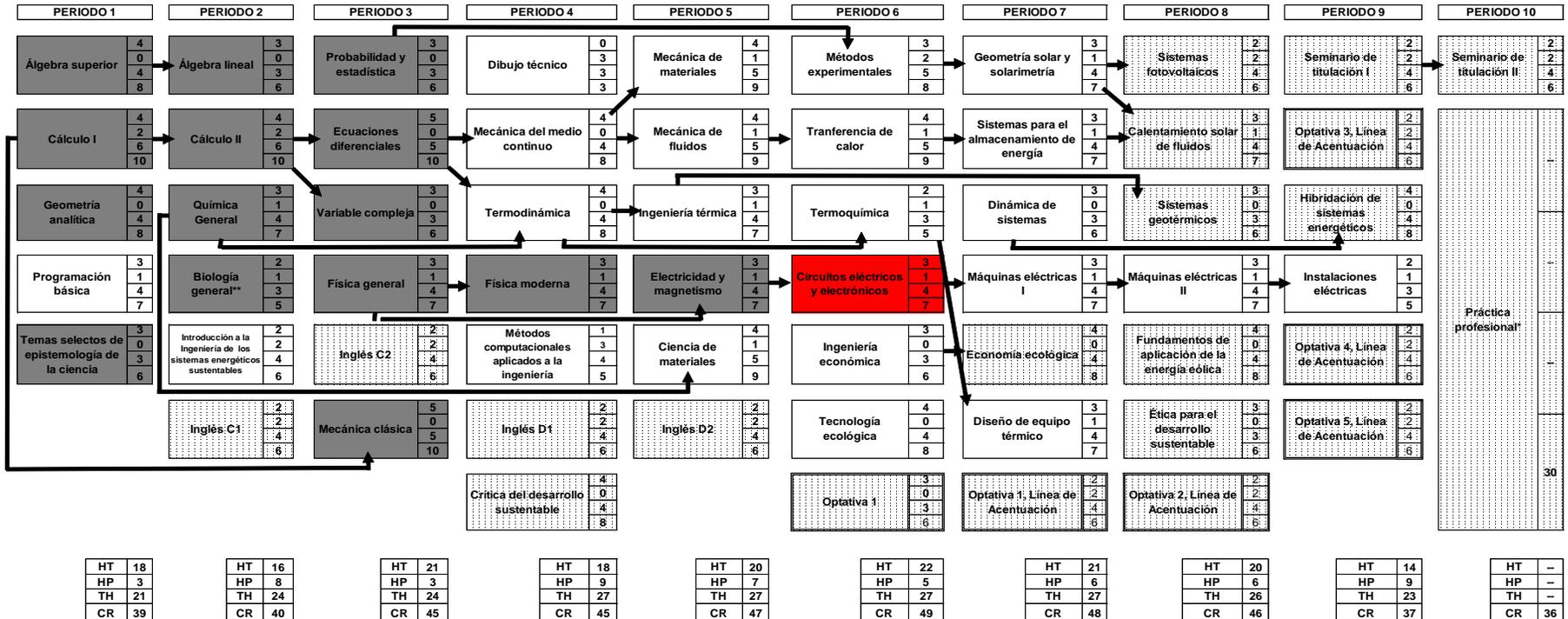
Soria, E., Martín, J. D. y Gómez, L. (2004). *Teoría de circuitos*. Serie Schaum. México: Mc Graw Hill. ISBN: 8448140176.

Wang, Y. J., & Hsu, P. C. (2011). Modelling of solar cells and modules using piecewise linear parallel branches. *IET Renewable Power Generation*, 5(3), 215-222.

Wolf, S. y Smith, R. (2014). *Guía para mediciones electrónicas y Prácticas de Laboratorio*. 2ª Edición. México, Editorial Pearson. ISBN: 9688802247.



MAPA CURRICULAR DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN SISTEMAS ENERGÉTICOS SUSTENTABLES



HT 18	HT 16	HT 21	HT 18	HT 20	HT 22	HT 21	HT 20	HT 14	HT -
HP 3	HP 8	HP 3	HP 9	HP 7	HP 5	HP 6	HP 6	HP 9	HP -
TH 21	TH 24	TH 24	TH 27	TH 27	TH 27	TH 27	TH 26	TH 23	TH -
CR 39	CR 40	CR 45	CR 45	CR 47	CR 49	CR 48	CR 46	CR 37	CR 36

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

SIMBOLOGÍA

Unidad de aprendizaje	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos
■				
■				
■				
■				

- Obligatorio, Núcleo Básico
- Obligatorio, Núcleo Sustantivo
- Obligatorio, Núcleo Integral
- Optativo, Núcleo Integral

- ➔ 31 Líneas de seriación
- * Actividad académica
- ** UA Seriado con Microbiología

Núcleo Básico obligatorio: cursar y acreditar 15 UA	53	7	60	113
Núcleo Sustantivo obligatorio: cursar y acreditar 23 UA	68	24	92	160
Núcleo Integral obligatorio: cursar y acreditar 14 UA + 1*	39	15	54	123
Núcleo Integral optativo: cursar y acreditar 8 UA				36

Total del Núcleo Básico: acreditar 15 UA para cubrir 113 créditos

Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 23 UA para cubrir 160 créditos

Total del Núcleo Integral: acreditar 20 UA + 1* para cubrir 159 créditos

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UA Obligatorias	52 + 1 ACTIVIDAD ACADÉMICA
UA Optativas	6
UA a Acreditar	58 + 1 ACTIVIDAD ACADÉMICA
Créditos	432