

1. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Electrónica
Clave de la asignatura:	PRi-1702
SATCA¹	3-4-7
Carrera:	Profesional Asociado en Energías Renovables

2. Presentación

Caracterización de la asignatura.

Esta asignatura aporta al perfil del egresado los conocimientos necesarios para configurar, programar y operar sistemas electrónicos. Se incluye el funcionamiento básico de diodos, transistores, tiristores y amplificadores operacionales, así como de control supervisorio. De manera general, esta asignatura le proporciona al egresado un panorama de la aplicación de la electrónica en los sistemas de generación, conversión, interconexión y distribución de energía eléctrica, así como en el ámbito industrial y comercial.

Electrónica se relaciona con las asignaturas de Matemáticas Aplicadas tema uno, Resuelve problemas de álgebra básica, así como desigualdades lineales, de forma analítica y con ayuda de software matemático. Se relaciona con la asignatura de Instalaciones Eléctricas tema uno, competencia específica Interpretar y/o corregir diagramas unifilares y utilizar simbología normalizada. Con la asignatura Sistemas Eólicos competencia específica, Identificar y conocer los diferentes elementos eléctricos presentes en un aerogenerador, así como su funcionamiento y características.

Intención didáctica.

La estructura planteada consta de 8 temas. En el primer tema Mediciones Eléctricas, se dota al estudiante de las habilidades prácticas necesarias para operar fuentes de tensión regulables de CD, generadores de señales de baja potencia, multímetros y osciloscopios, debido a que es la primera asignatura en que el estudiante utilizará este tipo de instrumentos.

En el segundo tema Diodos Semiconductores, se comprenden los principios básicos de los semiconductores, así como la operación y aplicación del diodo rectificador y el diodo Zener en la construcción de rectificadores y reguladores.

En el tercer tema, Transistores de unión bipolar y de efecto de campo, se aplican las propiedades y características de los transistores bipolares (BJT) y de efecto de campo (FET) en la operación de circuitos de amplificación, polarización y conmutación.

En el cuarto tema, otros Dispositivos de Dos Terminales, se conocen las propiedades y características y operación de distintos tipos de diodos.

En el quinto tema, Amplificadores Operacionales, se estudian los conceptos básicos de los amplificadores operacionales y sus configuraciones básicas de operación.

En el sexto tema, Tópicos de Electrónica Digital, se abordan los tópicos básicos más importantes de la electrónica digital, destacando el análisis de la operación de las compuertas lógicas más comunes. Así mismo, en este tema se estudia de manera detallada a los protocolos de comunicación serial RS485 y RS232, permitiendo al estudiante obtener los conocimientos necesarios para instalar redes de comunicación locales a partir de estos protocolos.

En el tema 7 se aborda de manera práctica lo referente a los Dispositivos Tiristores, y por último en el tema 8 se dan las bases del Control Supervisorio.

La asignatura debe ser tratada en su mayor parte con un enfoque práctico, sin descuidar que el estudiante obtenga los conocimientos teóricos necesarios.

El contenido de los temas contempla también proporcionar los conocimientos para la toma de decisiones.

Las competencias genéricas que se están desarrollando con el tratamiento de los contenidos de esta asignación son: Capacidad de abstracción, análisis y síntesis, capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica, capacidad para organizar y planificar el tiempo, capacidad de comunicación oral y escrita, habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación, capacidad de aprender y actualizarse permanentemente., capacidad para identificar, plantear y resolver problemas, habilidad para trabajar en forma autónoma., compromiso con la calidad.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa.

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Aguascalientes en mayo de 2017.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Culiacán, Durango, La Laguna y Morelia.	Reunión de Diseño e Innovación Curricular para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales de los Programas Educativos de Profesional Asociado en Energías Renovables y Profesional Asociado en Energía Eléctrica.
Instituto Tecnológico de La Laguna en junio de 2017.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Culiacán, Durango, La Laguna y Morelia.	Reunión de Diseño e Innovación Curricular para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales de los Programas Educativos de Profesional Asociado en Energías Renovables y Profesional Asociado en Energía Eléctrica.

Instituto Tecnológico de La Laguna en septiembre de 2017.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Durango y La Laguna.	Reunión de Consolidación Curricular para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales de los Programas Educativos de Profesional Asociado en Energías Renovables y Profesional Asociado en Energía Eléctrica.
---	--	--

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> Adquiere los conceptos básicos y conoce la terminología aplicable a los sistemas de control y comunicación. Adquiere conocimiento de diodos, transistores, amplificadores operacionales, rectificadores controlados de silicio y otros dispositivos de dos y tres terminales y lo aplica en prácticas en campo. Adquiere los conceptos referentes a Amplificadores Operacionales y lo aplica en la realización de prácticas en campo. Obtiene el conocimiento de los Sistemas de supervisión control y adquisición de datos, elabora Y realiza bases de datos y ejercita la configuración y programación de los dispositivos de medición y protección.

5. Competencias Previas

<ul style="list-style-type: none"> Aplica conocimientos de aritmética y álgebra, lo cual adquirió en la asignatura Matemáticas Aplicadas I. Aplica la destreza adquirida en la asignatura Circuitos Eléctricos en el manejo de instrumentos especiales de medición en la obtención e interpretación de variables eléctricas. Maneja software matemático para graficar funciones y calcular límites lo cual adquirió en la asignatura Matemáticas Aplicadas II Aplica el conocimiento referente a circuitos eléctricos en corriente directa, mediante las leyes de Ohm y Kirchhoff, de nodos y de mallas adquirido en la asignatura de Electricidad y Magnetismo. Identifica elementos eléctricos de acuerdo con su simbología, en un diagrama eléctrico, en base a lo adquirido en la asignatura de circuitos eléctricos y Electricidad y Magnetismo. Realiza prácticas en campo cumpliendo con las normas de seguridad establecidas, las cuales adquirió en la asignación Higiene y Seguridad Industrial.
--

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Mediciones eléctricas	1.1 Uso del multímetro. 1.2 Operación de fuentes de tensión regulables de CD. 1.3 Operación del generador de señales. 1.4 Uso del osciloscopio.

2	Diodos semiconductores	2.1 Fundamentos de diodos. 2.2 Diodo rectificador. 2.3 Rectificación de media onda y de onda completa. 2.4 Diodo Zener. 2.5 Reguladores de tensión con diodo Zener. 2.6 Circuitos eléctricos con diodos.
3	Transistores de unión bipolar (BJT) y de efecto de campo (FET)	3.1 Fundamentos de transistores BJT y FET. 3.2 Configuraciones de polarización de transistores BJT y FET. 3.3 Amplificadores con transistores BJT y FET. 3.4 Aplicaciones diversas. 3.5 Técnicas de solución de fallas.
4	Otros dispositivos de dos terminales	4.1 Diodos emisores de luz. 4.2 Emisores infrarrojos. 4.3 Fotodiodos. 4.4 Termistores. 4.5 Diodos Schottky, Varicap y de efecto túnel.
5	Amplificadores operacionales	5.1 Fundamentos de amplificadores operacionales. 5.2 Configuraciones básicas. 5.3 Fuentes controladas. 5.4 Circuitos de instrumentación.
6	Tópicos de electrónica digital	6.1 Diferencias entre sistemas digitales y sistemas analógicos. 6.2 Familias lógicas de circuitos integrados. 6.3 Sistemas binario, hexadecimal y ASCII. 6.4 Compuertas lógicas básicas. 6.5 Operaciones combinacionales SSI y MSI. 6.6 Temporizador 555. 6.7 Protocolos de comunicación serial RS232 y RS485.
7	Dispositivos Tiristores	7.1 Especificaciones del rectificador controlado de silicio SCR 7.2 Aplicaciones del SCR en CD Y CA 7.3 Aplicaciones del TRIAC en CA
8	Control Supervisorio	8.1 Introducción 8.2 Características mínimas de un SCADA 8.3 Funciones de un sistema SCADA 8.4 Señales provenientes de campo 8.5 Enlace de comunicaciones 8.6 Elaboración e integración de base de datos.

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Tema 1. Mediciones eléctricas	
Competencias	Actividades de Aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adquiere las habilidades prácticas necesarias para manipular fuentes de tensión de CD y generadores de señales. • Realiza mediciones de variables eléctricas de CD y CA mediante el multímetro y el osciloscopio. <p>Genérica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Capacidad para organizar y planificar el tiempo. • Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación • Capacidad para actuar en nuevas situaciones. • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. • Habilidad para trabajar en forma autónoma. • Capacidad para tomar decisiones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar práctica en la que se debe obtener los valores de al menos 3 variables eléctricas. Emplear el osciloscopio.
Tema 2. Diodos semiconductores	
Competencias	Actividades de Aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprende las características, funcionamiento y aplicaciones principales del diodo Zener y el diodo rectificador. <p>Genérica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Capacidad para organizar y planificar el tiempo. • Habilidades en el uso de las tecnologías 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprender los conceptos de un material semiconductor tipo N y P. • Comprender los conceptos de los niveles de energía de los materiales semiconductores para su polarización mediante una práctica.

<p>de la información y de la comunicación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de investigación. • Habilidades para buscar, procesar y analizar información de fuentes diversas. • Capacidad para actuar en nuevas situaciones. • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. • Habilidad para trabajar en forma autónoma. • Capacidad para tomar decisiones 	
Tema 3. Transistores de unión bipolar (BJT) y de efecto de campo (FET)	
Competencias	Actividades de Aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprende las características, funcionamiento y aplicaciones principales de los transistores de unión bipolar. • Comprende los principios básicos de la polarización de las tecnologías de transistor FET. <p>Genérica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Capacidad para organizar y planificar el tiempo. • Capacidad de comunicación oral y escrita. • Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación • Capacidad de investigación. • Habilidades para buscar, procesar y analizar información de fuentes diversas. • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. • Habilidad para trabajar en forma autónoma. • Capacidad de trabajo en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Consultar, comprender y aplicar el concepto de polarización en transistores de efecto de campo usado como dispositivo de conmutación.

Tema 4. Otros dispositivos de dos terminales	
Competencias	Actividades de Aprendizaje
<p>Especifica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Comprende de manera general las características, funcionamiento y aplicaciones de diversos tipos de diodos como el emisor de luz, Schottky, Varicap, túnel y fotodiodo. <p>Genérica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Capacidad para organizar y planificar el tiempo. Capacidad de comunicación oral y escrita. Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación Capacidad de investigación. Habilidades para buscar, procesar y analizar información de fuentes diversas. Capacidad para actuar en nuevas situaciones. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Habilidad para trabajar en forma autónoma. Capacidad de trabajo en equipo. Capacidad para tomar decisiones. 	<ul style="list-style-type: none"> Práctica de polarización de diodos Schottky en la cual el estudiante observe las características del diodo. Práctica de variación de la tensión aplicada en polarización inversa a diodos varicap en donde se observe como varía su capacitancia.
Tema 5. Amplificadores operacionales	
Competencias	Actividades de Aprendizaje
<p>Especifica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Comprende las características, funcionamiento y aplicaciones principales de las diversas configuraciones del amplificador operacional. <p>Genérica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> Comprender y aplicar el diseño y funcionamiento de las diferentes topologías básicas con amplificadores operacionales mediante práctica en laboratorio.

<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para organizar y planificar el tiempo. • Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación • Capacidad de investigación. • Capacidad para actuar en nuevas situaciones. • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. • Habilidad para trabajar en forma autónoma. • Capacidad de trabajo en equipo. • Capacidad para tomar decisiones. 	
Tema 6. Tópicos de electrónica digital	
Competencias	Actividades de Aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprende los conceptos básicos de los sistemas binario, hexadecimal y ASCII. • Comprende el funcionamiento de compuertas lógicas destinadas a la elaboración de operaciones digitales básicas. • Obtiene los conocimientos necesarios para establecer redes de comunicación serial a partir de los protocolos RS232 y RS485. <p>Genérica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Capacidad para organizar y planificar el tiempo. • Capacidad de comunicación oral y escrita. • Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación • Capacidad de investigación. • Habilidades para buscar, procesar y analizar información de fuentes diversas. • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Consultar los fundamentos y aplicaciones de la electrónica digital. • Analizar y determinar las diferencias de la electrónica digital contra la electrónica analógica. • Realizar conversión entre sistemas numéricos. • Consultar y los diferentes tipos de códigos utilizados en la electrónica digital.

<ul style="list-style-type: none"> Habilidad para trabajar en forma autónoma. Capacidad de trabajo en equipo. 	
Tema 7. Dispositivos Tiristores	
Competencias	Actividades de Aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Comprende los principios básicos de disparo en los dispositivos tiristores utilizado en electrónica de potencia. <p>Genérica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad de discusión y réplica. Habilidades de investigación. Habilidades de gestión de información (buscar y analizar información proveniente de diversas fuentes). Trabajo en equipo. Capacidad de comunicación oral y escrita. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Habilidades interpersonales. 	<ul style="list-style-type: none"> Comprender y aplicar el diseño de redes de disparo de dispositivos tiristores. Realizar una práctica aplicando el concepto del funcionamiento del SCR en CD y CA.
Tema 8. Control Supervisorio	
Competencias	Actividades de Aprendizaje
<p>Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Obtiene el conocimiento de la arquitectura, funcionamiento y componentes de los Sistemas de supervisión control y adquisición de datos. Elabora diagramas a bloques de un sistema de control. Comprende, obtiene y realiza bases de datos del equipo de control a partir de diagramas esquemáticos y diagramas de protecciones y ejercitar la configuración de la base de datos y programación del protocolo de comunicación de los dispositivos de medición y protección <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de abstracción, análisis y 	<ul style="list-style-type: none"> Bosquejar un diagrama a bloques de un sistema SCADA con solo un equipo maestro y mínimo 3 subestaciones eléctricas. Bosquejar un diagrama a bloques de un sistema SCADA en donde se observen al menos una unidad central maestra, dos unidades terminales remotas de subestación eléctricas, indicando a bloques la fuente de donde provienen las señales de campo y de los dispositivos de medición y protección. Elaborar la base de datos de una unidad terminal remota de subestación, que contenga la información obtenida de al menos un transformador y dos alimentadores, deberá contemplar al menos 12 mediciones eléctricas por alimentador, y la señalización de las protecciones básicas de los elementos anteriores. Así como dos

<p>síntesis.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Capacidad para organizar y planificar el tiempo. • Capacidad de comunicación oral y escrita. • Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación • Capacidad de investigación • Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente. • Habilidades para buscar, procesar y analizar información de fuentes diversas. • Capacidad para actuar en nuevas situaciones. • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. • Habilidad para trabajar en forma autónoma. • Capacidad de trabajo en equipo. • Capacidad para tomar decisiones. 	<p>salidas de control para cada alimentador.</p>
--	--

8. Prácticas

<ol style="list-style-type: none"> 1. Operación de una fuente de voltaje regulable de CD. 2. Uso del multímetro para medir variables eléctricas básicas. 3. Operación de un generador de señales. 4. Técnicas básicas de operación de un osciloscopio. 5. Técnicas avanzadas de operación de un osciloscopio. 6. Funcionamiento y polarización de un diodo. 7. Rectificador de media onda, 8. Regulador de tensión con diodo Zener. 9. Amplificadores con BJT en distintas configuraciones de polarización. 10. Amplificadores con FET en distintas configuraciones de polarización. 11. Circuitos de fuente de corriente. 12. Transistor bipolar como interruptor. 13. Solución de fallas en circuitos con transistores. 14. Funcionamiento y polarización del diodo emisor de luz. 15. Funcionamiento y polarización del diodo emisor infrarrojo. 16. Funcionamiento y polarización de los fotodiodos. 17. Funcionamiento y polarización de los termistores. 18. Configuraciones básicas del amplificador operacional I (Comparador de voltaje, amplificador inversor, amplificador no inversor y amplificador de acoplamiento). 19. Configuraciones básicas del amplificador operacional II (Amplificador sumador y amplificador de diferencia).
--

20. Fuente controlada y circuitos de instrumentación.
21. Operaciones booleanas básicas.
22. Operaciones con TTL SSI.
23. Operaciones con TTL MSI.
24. Temporizador 555.
25. Protocolo de comunicación serial RS232.

Practica general. Como practica final en cada tema el profesor elegirá alguna de las practicas propuestas para su construcción formal en una tablilla de cobre preperforada, fortaleciendo la habilidad del estudiante para soldar dispositivos electrónicos con soldadura de estaño y cautín.

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que plantee el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** Marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** Con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** Consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** Fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

- La evaluación debe ser un proceso continuo, dinámico y flexible enfocado a la generación de conocimientos sobre el aprendizaje, la práctica docente y el programa en sí mismo.
- Debe realizarse una evaluación diagnóstica al inicio del semestre para partir de saberes previos, expectativas e intereses que tengan los estudiantes.
- Durante el desarrollo del curso debe llevarse a cabo una evaluación formativa que permita retroalimentar el proceso de aprendizaje y establecer las estrategias para el logro de los objetivos establecidos.
- Al finalizar el curso debe realizarse una evaluación sumativa que se vincula con aquellas acciones que se orientan a dar cuenta de productos, saberes, desempeños y actitudes que se deben considerar para la calificación.
- Para la evaluación se sugiere utilizar diferentes herramientas tales como: Ejercicios, Reportes de búsqueda de información Portafolio del estudiante, Reporte de proyecto; Presentaciones.

11. Fuentes de información

1. Alexander C. K., Sadiku M. N. O. Fundamentos de Circuitos Eléctricos. McGraw Hill. Inc.
2. Robert L. B., Louis N. (2009). Electrónica: Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos. Pearson education. Inc.
3. Malvino Albert Paul, Principios de Electrónica Ed. Mc Graw Hill.
4. Robert. F. C., Frederick F. D. Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales. Prentice-Hall. S. A.
5. Millman Jacob, Halkias Cristos C., Electrónica integrada circuitos y sistemas analógicos y digitales, Editorial Hispano Europea, S. A. 9ª Edición.
6. Grob. Circuitos electrónicos y sus aplicaciones. Ed. Mc Graw Hill
7. Floyd, Dispositivos Electrónicos, Editorial Prentice Hall.
8. Savant, Roden, Carpenter. Diseño Electrónico, Circuitos y Sistemas. Prentice Hall.
9. Sedra, S. Adel. Microelectrónica. Mc. Graw Hill. Ed. 2008. Autor, Título libro, Ed, año
10. Timothy Maloney, Electrónica Industrial Moderna. Prentice Hall, 5ta. Edición.
11. Muhammad H. Rashid, Electrónica de Potencia, 3ra. Edición, Pearson, Prentice Hall.
12. J.A. Gualda, S. Martínez, P.M. Martínez, Electrónica Industrial, 2da. Edición, Alfaomega.