



PROGRAMA DE ESTUDIOS

ELECTRÓNICA III
TECNÓLOGO EN AUTOMATIZACIÓN Y ROBÓTICA

TERCER SEMESTRE
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR





Electrónica III. Programa de Estudios. Tecnólogo en Automatización y Robótica. Tercer Semestre, fue editado por el Centro de Enseñanza Técnica Industrial de Jalisco.

D. R. © CENTRO DE ENSEÑANZA TÉCNICA INDUSTRIAL. ORGANISMO PÚBLICO DESCENTRALIZADO FEDERAL.

Nueva Escocia No. 1885, Col. Providencia 5ª sección, C. P. 44638, Guadalajara, Jalisco.

Distribución gratuita. Prohibida su venta.



ÍNDICE

06

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

07

II. UBICACIÓN DE LA UAC

09

III. DESCRIPTORES DE LA UAC

11

IV. DESARROLLO DE LA UAC

13

V. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y
OTRAS FUENTES DE CONSULTA

PRESENTACIÓN

El rediseño curricular del modelo educativo del tecnólogo, articula los tres componentes del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior: i) el fundamental; ii) el ampliado; y iii) el profesional, ahora laboral, conservando este último, el enfoque basado en competencias, bajo una nueva propuesta que impulsa al CETI a mantener una estrecha vinculación con el sector productivo. El planteamiento del proceso educativo surge a partir del campo profesional, lo que permite diseñar la situación didáctica desde una problemática que pone en juego e integra las competencias del estudiantado para la transformación laboral y el aprendizaje significativo dejando a un lado, la idea del empleo.

En este sentido, la presente asignatura plantea desde su propia construcción, un proyecto integrador que va orientando el perfil de egreso y que hace explícito los conocimientos, destrezas, habilidades, actitudes y valores que las y los estudiantes aplican en los procedimientos técnicos específicos.

El presente programa está destinado a que las y los estudiantes realicen su tercer curso de Electrónica analógica para la carrera de Automatización y robótica. En él se abordará, en una primera unidad, el Transistor Bipolar de Unión (BJT), su estructura interna, principio de funcionamiento, polarización de base y su operación en conmutación. En una segunda unidad, los amplificadores operacionales, se verán sus características de entrada y salida, así como sus configuraciones principales.

Cabe mencionar el reforzamiento de instrumentos como el osciloscopio, generador de funciones, multímetro y el uso de herramientas básicas, necesarias para la ejecución de prácticas de laboratorio.

Esta UAC de Electrónica III complementa el ciclo de tres cursos básicos de Electrónica analógica (Electrónica I y Electrónica II), de la carrera de Automatización y robótica.



I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

CARRERA: TECNÓLOGO EN AUTOMATIZACIÓN Y ROBÓTICA

Modalidad:
Presencial

Asignatura:
Electrónica III

Clave:

Semestre:
Tercero

Academia:
Sistemas analógicos

Línea de Formación:
Sistemas analógicos

Créditos:
10.8

Horas Semestre:
108

Horas Semanales:
6

Horas Teoría:
3

Horas Práctica:
3

Fecha de elaboración:
Enero, 2024

Fecha de última actualización:

II. UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

ÁMBITOS DE TRANSVERSALIDAD

Relación con asignaturas respecto a Marco Curricular Común de Educación Media Superior (MCCEMS), es decir, currículum fundamental y con asignaturas del currículum laboral.



Asignatura previa / Segundo semestre

Adquirió conocimientos sobre la teoría de los semiconductores, el diodo semiconductor, el uso del osciloscopio y generador de funciones.

Los principios adquiridos en Electrónica II permiten a los estudiantes tener las bases que soportan el conocimiento para introducirse a los transistores y amplificadores operacionales.

Electrónica II

Asignaturas posteriores / Cuarto semestre

Electrónica digital

Adquiere conocimientos en circuitos combinatorios y secuenciales utilizando la lógica digital. Los principios adquiridos en Electrónica III permiten a los estudiantes entender el funcionamiento interno de estos circuitos, debido a que su principio de operación está fundamentado en la electrónica analógica, básicamente en los transistores en conmutación.

Electricidad industrial

Adquiere conocimientos sobre sistemas de generación y consumo de circuitos eléctricos y electrónicos de corriente alterna, tanto trifásica, como bifásica. Los principios adquiridos en Electrónica III permiten a los estudiantes seguir reforzando sus conocimientos básicos, como son los cálculos de corriente, voltaje, resistencia, potencia, el manejo de instrumentos como el multímetro, osciloscopio, generador de funciones y herramienta básica.

III. DESCRIPTORES DE LA ASIGNATURA

1. META DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Implementa circuitos electrónicos utilizando el transistor bipolar en conmutación y las diferentes configuraciones de amplificadores operacionales para su aplicación en automatización, control y robótica, tomando decisiones para la solución y prevención de fallas de manera responsable.

2. COMPETENCIAS LABORALES DE LA UAC

- Manipula el transistor bipolar BJT controlando su punto de trabajo para su operación en sistemas de automatización, control y robótica, alcanzando el mejor rendimiento, respondiendo así a las necesidades requeridas del proceso.
- Utiliza el transistor bipolar BJT como interruptor para su aplicación en sistemas de automatización, control y robótica, resolviendo situaciones en las que se necesite conmutar de un estado a otro respondiendo de manera asertiva.
- Analiza las diferentes configuraciones con amplificadores operacionales aplicados a sistemas electrónicos dentro de la industria resolviendo y previniendo fallas de manera crítica y responsable.

3. PRODUCTO INTEGRADOR

Control de cargas de Corriente Alterna (CA) fundamentado en la regulación y control de temperatura, utilizando Sensor LM35, transistores en conmutación y amplificadores operacionales.

3.1 Descripción del Producto Integrador

Consta de tres etapas: sensado, control, potencia.

1. Sensado

- a. Es la entrada del sistema, aquí se mide la temperatura ambiente y se convierte a voltaje a través del sensor LM35.
- b. Enseguida se amplifica la señal de entrada para introducirla a la parte de control (comparadores).

2. Control

- a. Aquí se diseñan los Comparadores con Amplificador Operacional (OpAmp), calculando el voltaje de las señales de referencia de acuerdo con la temperatura donde se desea activar y desactivar las cargas de CA.

3. Potencia

- a. En esta etapa se deben realizar los cálculos de las corrientes, voltajes y resistencias, para conmutar los transistores que activaran las cargas de CA.
- b. Diseño del circuito con relevador que desactivara las cargas de CA.

Nota: El circuito se desarrolla y se entrega funcionando en protoboard.

3.2 Formato de Entrega

Reporte de práctica. Archivo digital preferentemente en PDF.

Vídeo de la práctica, mostrando y explicando su funcionamiento.



IV. DESARROLLO DE LA UAC

UNIDAD 1. EL TRANSISTOR BIPOLAR

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Comprende la estructura interna del transistor BJT, conociendo sus características y la función de cada una de sus regiones para entender el principio de operación.	Estructura interna del Transistor de unión bipolar BJT, construcción y características de cada región, principio de operación.	- Materiales audiovisuales. - Presentaciones multimedia. - Plataforma de Aprendizaje virtual (Classroom). - Microsoft Office.	Investigación: Historia del transistor, características, funcionamiento y tipos de encapsulado.	Lista de Cotejo: Verificar si se encuentra cada parte solicitada en el contenido de la actividad, Sí o NO, en qué grado de cumplimiento está. Firma de validación. Entrega a tiempo. Orden y limpieza.
Identifica el tipo de transistor BJT (NPN o PNP) y sus configuraciones básicas para su correcta polarización: base común, emisor común y colector común.	- Las corrientes en un transistor BJT, los tipos de conexión común y sus curvas características. - Regiones de operación del transistor bipolar BJT. - Punto de operación Q y la recta de carga. - Potencia en el BJT, su disipación de calor, tipos de encapsulado, interpretación de las principales características en las hojas de datos.	- Materiales audiovisuales. - Presentaciones multimedia. - Plataforma de Aprendizaje virtual (Classroom). - Microsoft Office.	- Actividad: Polarización del transistor bipolar BJT de acuerdo con el tipo en sus tres configuraciones básicas y su curva característica de entrada y salida. - Reporte de práctica 0: Identificación del transistor bipolar BJT.	- Lista de Cotejo: Verificar si se encuentra cada parte solicitada en el contenido de la actividad, Sí o NO, en qué grado de cumplimiento está. Firma de validación. Entrega a tiempo. Orden y limpieza. - Guía de observación: Funcionamiento del circuito. Armado y cableado. Actitud para el trabajo. Puntualidad. Trae consigo el material y equipo.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Experimenta las diferentes zonas de operación del transistor bipolar BJT: activa, saturación y corte, manipulando las diferentes variables que intervienen en el circuito, mediante análisis y cálculos con leyes y teoremas de la electricidad y la electrónica en la polarización de base o configuración emisor común.	● Polarización del transistor. La polarización de base o configuración emisor común, para calcular los diferentes parámetros básicos y su punto de trabajo.	● Materiales audiovisuales. ● Presentaciones multimedia. ● Plataforma de Aprendizaje virtual (Classroom). ● Microsoft Office. ● Simulador de circuitos electrónicos. Multisim, Proteus, Tinkercad. ● Calculadora virtual.	● Actividad: Ejercicios de polarización de base. ● Reporte de práctica 1: La curva característica del transistor bipolar BJT.	● Lista de Cotejo. Verificar si se encuentra cada parte solicitada en el contenido de la actividad, SÍ o NO, en qué grado de cumplimiento está. Firma de validación. Entrega a tiempo. Orden y limpieza. ● Guía de observación. Funcionamiento del circuito. Armado y cableado. Actitud para el trabajo. Puntualidad. Traer su material y equipo completo.
Aplica las reglas que llevan al transistor BJT a conmutar entre saturación y corte en la polarización de base o configuración emisor común para controlar la señal de salida, activando y desactivando cargas de CA a través de la señal de entrada.	● El transistor en conmutación. Reglas básicas para llevar a saturación y corte al transistor bipolar BJT. ● Proyecto integrador, implementando los conocimientos adquiridos en una aplicación práctica.	● Materiales audiovisuales. ● Presentaciones multimedia. ● Plataforma de Aprendizaje Virtual (Classroom). ● Microsoft Office. ● Simulador de circuitos electrónicos. ● Multisim, Proteus, Tinkercad. ● Calculadora virtual.	● Actividad: Ejercicios del transistor en conmutación. ● Reporte de práctica 2: El transistor bipolar BJT en conmutación. ● Reporte de la práctica 3: Control de giro de un motor de CD mediante un puente H con transistores bipolares BJT en conmutación.	● Lista de Cotejo. Verificar si se encuentra cada parte solicitada en el contenido de la actividad, SÍ o NO, en qué grado de cumplimiento está. Firma de validación. Entrega a tiempo. Orden y limpieza. ● Guía de observación. Funcionamiento del circuito. Armado y cableado. Actitud para el trabajo. Puntualidad. Traer su material y equipo completo.

PP1. Control de giro de un motor de corriente directa por medio de transistores en conmutación.

UNIDAD 2. LOS AMPLIFICADORES OPERACIONALES

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Interpreta las etapas internas que conforman un amplificador operacional, sus características ideales y reales, así como la importancia de los voltajes y corrientes de desajuste, además de su diagrama interno para la implementación de las diferentes configuraciones básicas.	● Amplificador diferencial: funcionamiento, voltaje y corriente de desajuste y corriente de polarización. ● Diagrama interno del amplificador operacional; características ideales y reales.	● Materiales audiovisuales. ● Presentaciones multimedia. ● Plataforma de Aprendizaje virtual (Classroom) ● Microsoft Office.	● Investigación: Etapas, diagrama interno, especificaciones de un OpAmp.	● Lista de Cotejo. Verificar si se encuentra cada parte solicitada en el contenido de la actividad, Sí o NO, en qué grado de cumplimiento está. Firma de validación. Entrega a tiempo. Orden y limpieza. ● Guía de observación. Funcionamiento del circuito. Armado y cableado. Actitud para el trabajo. Puntualidad. Traer su material y equipo completo.
Comprende la configuración en lazo abierto, lazo cerrado, retroalimentación positiva y negativa, para la implementación de las diferentes configuraciones básicas con OpAmp.	● Retroalimentación en lazo abierto, lazo cerrado, positiva y negativa, para identificar las diferentes maneras de configurar un OpAmp. ● Impedancia de entrada y salida. ● Ganancia de voltaje. ● Ancho de banda. ● Rechazo en modo común. ● Rapidez de cambio.			

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Experimenta las configuraciones básicas con amplificador operacional, seguidor de voltaje, inversor y no inversor, realizando los cálculos pertinentes para verificar las señales de entrada y salida, utilizando el osciloscopio y multímetro de acuerdo con la ganancia requerida.	- Sumadores inversores. - Sumadores no inversores. - Restador. - El amplificador de diferencias. - El amplificador sumador restador. - El amplificador de instrumentación.	- Materiales audiovisuales. - Presentaciones multimedia. - Plataforma de Aprendizaje virtual (Classroom) - Microsoft Office.	- Ejercicios: Sumadores Inversores. - Reporte de práctica. Práctica 5: Sumadores Inversores. - Reporte de práctica 6: Mezclador de señales.	- Lista de Cotejo. Verificar si se encuentra cada parte solicitada en el contenido de la actividad, SÍ o NO, en qué grado de cumplimiento está. Firma de validación. Entrega a tiempo. Orden y limpieza. - Guía de observación. Funcionamiento del circuito. Armado y cableado. Actitud para el trabajo. Puntualidad. Traer su material y equipo completo.
PP2. Mezclador de Señales con OpAmp utilizando el sumador inversor y las configuraciones básicas como propuesta de una aplicación práctica.				

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Comprende el funcionamiento del amplificador operacional como comparador, analizando su respuesta de acuerdo con la señal de entrada y la señal de referencia, para su aplicación en el área de automatización, control y robótica.	Los comparadores.	- Materiales audiovisuales. - Presentaciones multimedia. - Plataforma de Aprendizaje virtual (Classroom) - Microsoft Office.	- Ejercicios: comparadores. - Reporte de práctica 7: Comparadores. - Reporte de práctica 8: Voltímetro. - Reporte de práctica 9: Termómetro.	- Lista de Cotejo. Verificar si se encuentra cada parte solicitada en el contenido de la actividad, SÍ o NO, en qué grado de cumplimiento está. Firma de validación. Entrega a tiempo. Orden y limpieza. - Guía de Observación. Funcionamiento del circuito. Armado y cableado. Actitud para el trabajo. Puntualidad. Traer su material y equipo completo.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Experimenta el circuito Integrador con OpAmps, realizando un generador de funciones como una propuesta y demostración de su función práctica.	- El integrador. - El diferenciador	- Materiales audiovisuales. - Presentaciones multimedia. - Plataforma de Aprendizaje Virtual (Classroom). - Microsoft Office. - Simulador de circuitos electrónicos. - Multisim, Proteus, Tinkercad. - Calculadora virtual.	- Ejercicios: integrador. - Reporte de práctica 10: Generador de funciones con OpAmp.	- Lista de Cotejo. Verificar si se encuentra cada parte solicitada en el contenido de la actividad, Sí o NO, en qué grado de cumplimiento está. Firma de validación. Entrega a tiempo. Orden y limpieza. - Guía de Observación. Funcionamiento del circuito. Armado y cableado. Actitud para el trabajo. Puntualidad. Traer su material y equipo completo.
Acondiciona señales del sensor de temperatura para utilizarlas como voltajes de entrada en Amplificadores Operacionales como Comparadores, realizando los cálculos pertinentes para comparar y conmutar el OpAmp de acuerdo con la señal de referencia requerida.	El proyecto integrador para implementar los conocimientos adquiridos como demostración de una aplicación práctica.	- Materiales audiovisuales. - Presentaciones multimedia. - Plataforma de Aprendizaje Virtual (Classroom). - Microsoft Office. - Simulador de circuitos electrónicos. - Multisim, Proteus, Tinkercad. - Calculadora virtual.	- Reporte de proyecto integrador. - Proyecto integrador: Control de cargas por temperatura, utilizando OpAmps y transistores bipolares BJT.	- Lista de Cotejo. Verificar si se encuentra cada parte solicitada en el contenido de la actividad, Sí o NO, en qué grado de cumplimiento está. Firma de validación. Entrega a tiempo. Orden y limpieza. - Guía de Observación. Funcionamiento del circuito. Armado y cableado. Actitud para el trabajo. Puntualidad. Traer su material y equipo completo.
Utiliza relevadores, comprendiendo sus características y principio de funcionamiento, para su aplicación como interruptor y aislador de la CA en circuitos de automatización, control y robótica.				
Utiliza relevadores, comprendiendo sus características y principio de funcionamiento, para su aplicación como interruptor y aislador de la CA en circuitos de automatización, control y robótica.				
PF. Control de cargas de Corriente Alterna (CA) fundamentado en la regulación y control de temperatura, utilizando Sensor LM35, transistores en conmutación y amplificadores operacionales.				

V. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y OTRAS FUENTES DE CONSULTA DE LA UAC

Recursos Básicos

- Boylestad, R. L. (2017). Introducción al análisis de circuitos. México: Editorial Pearson.
- Boylestad, L. N. (2018). Electrónica. Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos. México: Editorial Pearson.
- Luces, M. F. (1994). Introducción a los amplificadores operacionales con aplicaciones a CI lineales. México: Editorial Limusa.
- Coughlin, R.; Driscoll, F. (2006). Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales. México: Editorial Prentice-Hall.

Recursos Complementarios

- Katsuhiko, O. (2003). Ingeniería de control moderna. México: Editorial Prentice-Hall hispanoamericana.
- Franco, S. (1990). Diseño con amplificadores operacionales y circuitos integrados analógicos. México: Editorial Mc Graw Hill.

Fuentes de Consulta Utilizadas

- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (30 de septiembre de 2019). Ley General de Educación.
<https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGE.pdf>
- Diario Oficial de la Federación. (20 de septiembre de 2023). Acuerdo secretarial 17/08/22 y 09/08/23.
https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5699835&fecha=25/08/2023
- Gobierno de México. (7 de septiembre de 2023). Propuesta del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior.
<https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/propuestaMCCEMS>

AGRADECIMIENTOS

El Centro de Enseñanza Técnica Industrial agradece al cuerpo docente por su participación en el diseño curricular:

Verónica Angélica Padilla Sánchez

Daniel Cervantes Ortiz

Martha Adriana Galindo Hernández

Samuel Octavio Martínez Silva

Miriam Noemí Ulloa Álvarez

César Ernesto González Vázquez

Equipo Técnico Pedagógico

Armando Arana Valdez

Cynthia Isabel Zatarain Bastidas

Ciara Hurtado Arellano

Enrique García Tovar

Rodolfo Alberto Sánchez Ramos



Electrónica III
Programa de estudios
Tecnólogo en Automatización y Robótica
Tercer Semestre



GOBIERNO DE
MÉXICO

