

**PROGRAMA DE
ESTUDIOS**
**CIRCUITOS CON
AMPLIFICADOR
OPERACIONAL**

**TECNÓLOGO EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS Y
TELECOMUNICACIONES**

**QUINTO SEMESTRE
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR**





Circuitos con Amplificador Operacional. Programa de Estudios. Tecnólogo en Sistemas Electrónicos y Telecomunicaciones. Quinto Semestre, fue editado por el Centro de Enseñanza Técnica Industrial de Jalisco.

MARIO DELGADO CARRILLO
Secretario de Educación Pública

TANIA RODRÍGUEZ MORA
Subsecretaria de Educación Media Superior

JUDITH CUÉLLAR ESPARZA
Directora General del Centro de Enseñanza Técnica Industrial

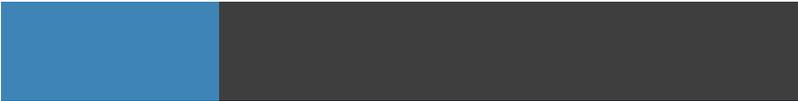
EMMA DEL CARMEN ALVARADO ORTIZ
Directora Académica del Centro de Enseñanza Técnica Industrial

Primera edición, 2024.

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

08

III. DESCRIPTORES DE LA UAC

10

IV. DESARROLLO DE LA UAC

12

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.

En la UAC de Circuitos con Amplificador Operacional, las y los estudiantes comprenden las características básicas del amplificador operacional, entendiéndolo sus parámetros eléctricos y reconociendo sus limitaciones prácticas de operación; esto con la finalidad de seleccionar y emplear distintas configuraciones de circuitos con amplificador operacional en aplicaciones específicas. Además, analizan el comportamiento de transitorio y en estado estacionario de redes eléctricas RC y RL de primer orden y evalúan los valores medio y eficaz de diversas formas de onda periódicas, con el fin de emplear estos conocimientos en el análisis y diseño de sistemas electrónicos complejos.

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

CARRERA:

TECNÓLOGO EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS Y TELECOMUNICACIONES

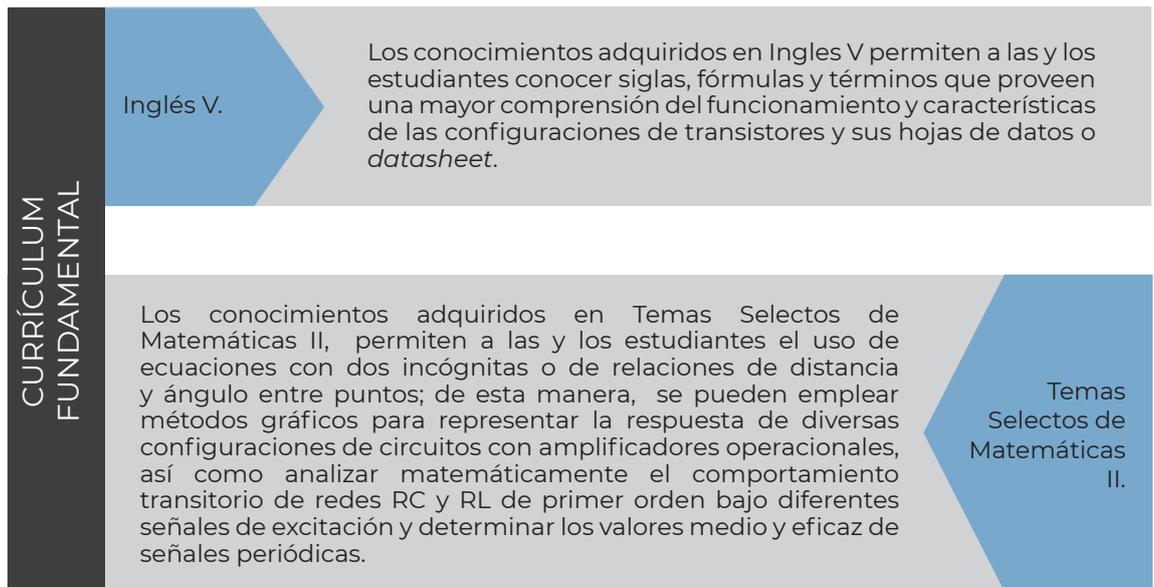
Modalidad	UAC	Clave
Presencial	Circuitos con Amplificador Operacional	233bMCLSE0501
Semestre	Academia	Línea de Formación
Quinto	Teoría de Circuitos	Sistemas Electrónicos
Créditos	Horas Semestre	Horas Semanales
9.0	90	5
Horas Teoría	Horas Práctica	
3	2	
Fecha de elaboración	Fecha de última actualización	
Marzo 2025	-	

II. UBICACIÓN DE LA UAC

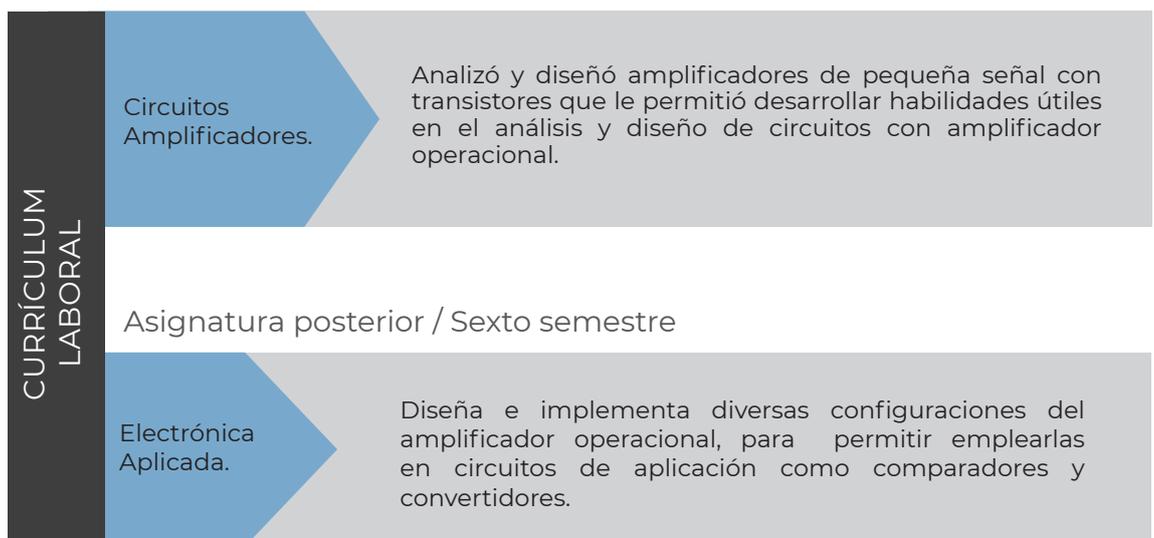
ÁMBITOS DE TRANSVERSALIDAD

Relación con asignaturas respecto a Marco Curricular Común de Educación Media Superior (MCCEMS).

Asignaturas vinculadas / Quinto semestre



Asignatura previa / Cuarto semestre



III. DESCRIPTORES DE LA UAC

1. META DE APRENDIZAJE DE LA UAC

Conoce y aplica diversas técnicas de análisis de la teoría de circuitos para el diseño y la implementación de circuitos con amplificador operacional, para la predicción de la respuesta transitoria de redes RC y RL de primer orden y para la determinación de los valores medio y eficaz de señales periódicas.

2. COMPETENCIAS LABORALES DE LA UAC

-Experimenta distintas configuraciones de circuitos con amplificador operacional, a partir de la descripción de sus ecuaciones de ganancia para calcular los valores que definen su operación en distintos circuitos de aplicación.

-Analiza el comportamiento de circuitos RC y RL ante diversas señales de entrada para encontrar su función de transferencia en el dominio del tiempo y de la frecuencia.

-Encuentra los valores medio y eficaz de señales periódicas mediante el cálculo integral, para evaluar los resultados obtenidos y medir los valores de dichas señales en el laboratorio.

3. PRODUCTO INTEGRADOR

Proyecto electrónico de aplicación.



3.1 Descripción del Producto Integrador

Diseño y construcción de un circuito electrónico que solucione un problema real, aplicando los conocimientos adquiridos en el curso.

3.2 Formato de entrega

- Circuito completo en físico y simulado.
- Reporte impreso del proceso de construcción y ensamble, además de los cálculos y diagrama electrónico.

IV. DESARROLLO DE LA UAC

UNIDAD 1. EL ANÁLISIS DE CIRCUITOS CON AMPLIFICADOR OPERACIONAL.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Comprende las características principales del amplificador operacional en sus configuraciones básicas y especiales.	Definición del amplificador operacional, etapas principales que lo constituyen, sus terminales, modelo equivalente y funcionamiento.	-Material audiovisual. -Presentaciones.	-Ejercicios resueltos. -Amplificador operacional.	-Ejercicios o problemas prácticos: Resuelve circuitos con amplificador operacional. -Ejercicios resueltos en su cuaderno.
	Configuraciones básicas del amplificador operacional: seguidor de voltaje, amplificador inversor, amplificador no inversor, sumador y restador.	-Componentes electrónicos. -Equipo de laboratorio.	Reporte de práctica: Configuraciones básicas.	-Práctica de laboratorio: Observación directa de desempeño en la implementación del amplificador operacional inversor, no inversor y seguidor. -Guía de observación, lista de cotejo.
			Reporte de práctica: Sumador y diferencial.	-Práctica de laboratorio: Observación directa de desempeño en la implementación del amplificador operacional sumador y diferencial. -Guía de observación, lista de cotejo.
	Configuraciones especiales del amplificador operacional: amplificador de instrumentación, cambiador de fase, integrador y diferenciador.	-Componentes electrónicos. -Equipo de laboratorio.	Reporte de práctica: Amplificador de instrumentación.	-Práctica de laboratorio: Observación directa de desempeño en la implementación del amplificador de instrumentación. -Guía de observación, lista de cotejo.
			Reporte de práctica: Amplificador de cambiador de fase.	
	-Material audiovisual. -Presentaciones. -Software de simulación.	Ejercicios de simulación del integrador y del diferenciador.	-Ejercicios de simulación: Realiza la simulación de los circuitos integrador y diferenciador con amplificador operacional. -Resultados de simulación en su cuaderno.	

PP 1. Portafolio de evidencias.

UNIDAD 2. EL ANÁLISIS DE REDES RC Y RL DE PRIMER ORDEN Y LOS FILTROS ACTIVOS.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Analiza la respuesta de un circuito eléctrico por el método de la transformada de Laplace.	Transformada directa y transformada inversa de Laplace.	-Material audiovisual. -Presentaciones.	Ejercicios resueltos: Transformada de Laplace.	-Ejercicios o problemas prácticos: Resuelve distintos circuitos utilizando la transformada de Laplace. -Ejercicios resueltos en su cuaderno.
Encuentra la función de transferencia de un circuito y su respuesta transitoria y su respuesta en estado estacionario.	Respuesta de las redes pasa bajas y pasa altas a diferentes señales de excitación.	-Componentes electrónicos. -Equipo de laboratorio.	Reporte de práctica: Redes RC y RL primer orden.	-Práctica de laboratorio: Observación directa de desempeño con redes RC y RL de primer orden. -Guía de observación, lista de cotejo.
Identifica y clasifica los diferentes filtros activos comprendiendo sus características principales.	Los filtros activos, su clasificación y características.	-Componentes electrónicos. -Equipo de laboratorio.	Reporte de práctica: Filtros activos.	-Práctica de laboratorio: Observación directa de desempeño con filtros activos. -Guía de observación, lista de cotejo.

PP 2. Portafolio de evidencias.

UNIDAD 3. EL ANÁLISIS DE SEÑALES.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Conoce, calcula y mide los valores medio y eficaz de distintas señales, identificando su utilidad para la clasificación de estas.	Valor medio y valor eficaz.	-Material audiovisual. -Presentaciones.	Ejercicios resueltos: Valor medio y eficaz.	-Ejercicios o problemas prácticos: Calcula los valores medio y eficaz de diversas señales periódicas, utilizando el cálculo integral como herramienta de análisis. -Ejercicios resueltos en su cuaderno.
		-Componentes electrónicos. -Equipo de laboratorio. -Software de simulación.	Reporte de práctica: Valor medio y eficaz.	-Práctica de laboratorio: Observación directa de desempeño con la obtención de los valores medio y eficaz de señales periódicas -Guía de observación, lista de cotejo.

PF. Proyecto electrónico de aplicación.

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

Recursos Básicos

- Alexander, C. K.; Sadiku, M. N. O. (2013). *Fundamentos de Circuitos Eléctricos*. McGraw-Hill.
- Coughlin, R. F.; Driscoll, F. F. (2006). *Amplificadores Operacionales y Circuitos Integrados Lineales*. Prentice-Hall.
- Edminister, J. A.; Nahvi, M. (2005). *Circuitos Eléctricos*. McGraw-Hill.
- Faulkenberry, L. M. (1990). *Introducción a los Amplificadores Operacionales con Aplicaciones a CI Lineales*. Limusa.
- Millman, J.; Taub, H. (1971). *Circuitos de Pulsos, Digitales y de Conmutación*. McGraw-Hill.

Recursos Complementarios

- Franco, S. (2005). *Diseño con Amplificadores Operacionales y Circuitos Integrados Analógicos*. McGraw-Hill.
- Houppis, C. H.; Lubelfeld, J. (1974). *Circuitos de Pulsos*. Fondo educativo Interamericano. S. A.

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:

Francisco Javier Rujana Montealegre.

Romeo Covarrubias Larios.

Equipo Técnico Pedagógico:

Armando Arana Valdez.

Cynthia Isabel Zatarain Bastidas.

Ciara Hurtado Arellano.

Enrique García Tovar.

Rodolfo Alberto Sánchez Ramos.



Circuitos con Amplificador Operacional
Programa de Estudios
Tecnólogo en Sistemas Electrónicos y Telecomunicaciones
Quinto Semestre



Gobierno de
México



CENTRO DE ENSEÑANZA
TÉCNICA INDUSTRIAL