

**Tecnológico Nacional de México**  
**Subdirección Académica**  
**Instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias Profesionales**  
**Periodo: Septiembre 2023-Enero 2024**

Nombre de la asignatura: Electrónica Analógica  
Plan de Estudios: IEME-2010-210  
Clave de la asignatura: AEF-1021  
Horas teoría-Horas prácticas-Créditos:3-2-5

**1. Caracterización de la asignatura:**

Esta asignatura **aporta al perfil del Ingeniero** el conocer y seleccionar, analizar e implementar, los dispositivos básicos de la electrónica analógica, con la finalidad de integrarlos como una solución a los requerimientos de los sistemas eléctricos y electromecánicos.

**La importancia de la asignatura.-** Esta asignatura permitirá al alumno ampliar el conocimiento y solución de los circuitos electrónicos analógicos, por esta razón se puede considerar que la asignatura es de importancia al ser considerada en el área eléctrica-electrónica. Considerándose elemental porque capacita al futuro ingeniero para conocer, analizar, determinar y explicar los circuitos electrónicos analógicos.

**En qué consiste la asignatura.-** De manera particular, lo trabajado en esta asignatura se aplica para generar el desarrollo de capacidades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis al estudiar el comportamiento de los circuitos electrónicos analógicos en los diferentes dispositivos que los utilizan. Esta asignatura contribuye a la formación de las competencias para el conocimiento y solución de problemas, trabajo en equipo.

- El alumno seleccionará e implementará dispositivos electrónicos analógicos con la finalidad de diseñar circuitos electrónicos que pueda acoplar a diferentes sistemas eléctricos y electromecánicos.
  - El programa de la asignatura de (Electrónica Analógica) está diseñado para contribuir en la formación integral de los estudiantes del Sistema Nacional de Educación Superior Tecnología (SNEST), ya que desarrolla las competencias tecnológicas, sobre el conocimiento, desarrollo e implementación de circuitos electrónicos, lo cual forma parte importante del perfil de egreso del Ingeniero en electromecánica. e Ingeniero Eléctrico
  - Este programa proporciona métodos estructurados para el diseño de sistemas electrónicos analógicos, así como fundamentos sólidos para su interpretación, análisis y aplicación directa.
- Esta asignatura está **relacionada con las materias de** Metrología, Química, Electricidad y Magnetismo, así como con la materia de Electrónica Digital, y

Circuitos eléctricos de CD.

Los temas que están relacionados con la materia de Electrónica Analógica:

**Temas de la materia de Metrología:** Instrumentos de medición y prueba.

**Competencias específicas:** Uso e interpretación de los instrumentos de medición y prueba.

**Temas de la materia de Química:** Estructura atómica de los materiales conductores y aislantes.

**Competencias específicas:** Conocimiento de la naturaleza eléctrica de la materia, electrones de valencia de los elementos químicos.

**Temas de la materia de Electricidad y magnetismo:** Ley de Ohm y de Kirchoff.

**Competencias específicas:** Interpretación de las leyes de Ohm y de Kirchoff, así como la utilización de estas leyes para la solución de circuitos eléctricos-electrónicos.

**Temas de la materia de Electrónica Digital:** Todos los temas: Algebra de Boole, Circuitos de tiempo, Lógica combinacional y Lógica secuencial.

**Competencias específicas:** Diseño y elaboración de circuitos de Lógica combinacional y Lógica secuencial.

**Temas de la materia de Análisis de circuitos eléctricos de CD:** Solución de circuitos por teoremas

**Competencias específicas:** comprender y aplicar el divisor de corriente y el divisor de voltaje, el teorema de Thevenin y Norton, Superposición y análisis de circuitos RL, RC y RLC.

## 2. Intención didáctica:

El Alumno se familiarizará con las bases de diseño, análisis y aplicación de circuitos electrónicos analógicos, tomando en cuenta los procedimientos elementales del diseño e implementación de circuitos con diodos, transistores bipolares de unión y de efecto de campo, amplificadores operacionales, y tiristores.

En la **primera parte del curso** el alumno conocerá el panorama general de los semiconductores como base constitutiva y funcional de los diferentes tipos de diodos. Así como el funcionamiento y aplicación de los diodos en los circuitos electrónicos.

En la **segunda parte del curso** el alumno conocerá la estructura y las condiciones de operación del transistor de unión bipolar y unipolar como amplificador de pequeñas señales, así también el manejo y aplicación del mismo como interruptor.

En la **tercera parte del curso** el alumno conocerá la estructura y las condiciones de operación del amplificador operacional, su implementación en el manejo de operaciones aritméticas, y su aplicación como acondicionador de señales analógicas recibidas por un dispositivo sensor con fines de aplicación en el monitoreo y control de variables de procesos.

En la **cuarta parte del curso** el alumno conocerá la estructura, aplicación y condiciones de operación de los dispositivos optoelectrónicos, tiristores, y transistores IGBT y su implementación con fines de control de la potencia suministrada a las distintas maquinas eléctricas.

**La manera de abordar los contenidos.** En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su futuro y en consecuencia actúe de una manera profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el

entusiasmo y el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía.

Es necesario que el profesor ponga atención y cuidado en estos aspectos en el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura.

**El enfoque con que deben ser tratados.** En las actividades de aprendizaje sugeridas, se propone la formalización de los conceptos a partir de demostraciones matemáticas concretas; se presenta el concepto general y se fomenta que el alumno resuelva por sí mismo problemas de ejemplo, siendo el profesor un guía que ayudará a que se obtenga la respuesta adecuada y que se tome el camino correcto en la solución. El alumno debe comprender claramente los conceptos, y en base a relaciones básicas sea capaz de deducir las fórmulas necesarias y la solución de problemas..

**La extensión y la profundidad de los mismos.** Se requiere que el facilitador cuente con el dominio de Electrónica Analógica, análisis de los circuitos de electrónica analógica. y de los temas que se verán en el curso.

**Que actividades del estudiante se deben resaltar para el desarrollo de competencias genéricas.** Realizar investigación documental en diversas fuentes, impresas y en portales de internet, realizando un análisis la búsqueda de información fomentando actividades grupales que generen comunicación, el intercambio argumentado de ideas, reflexión, integración y la colaboración entre estudiantes, las actividades a desarrollar deben fomentar la autonomía y trabajo colaborativo, así como la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación del aprendizaje del estudiante, algunas de estas actividades sugeridas pueden ser realizadas extra clase.

**Que competencias genéricas se están desarrollando con el tratamiento de los contenidos de la asignatura. Competencias específicas:**

Identificar los elementos semiconductores en la regulación de voltaje para aplicarlos en dispositivos básicos; Examinar, clasificar e interpretar las características y aplicaciones básicas del BJT y FET para utilizarlos en aplicaciones básicas; Aplicar el OPAM para el control de cargas en sistemas electromecánicos y eléctricos; Aplicar dispositivos optoelectronicos, IGBT y tiristores para el diseño de circuitos de potencia básicos.

**De manera general explicar el papel que debe desempeñar el (la) profesor(a) para el desarrollo de la asignatura.** Es importante mencionar que el facilitador busque solo guiar a los estudiantes en las actividades prácticas sugeridas. Las competencias profesionales se cumplirán con la ejecución de las actividades de aprendizaje.

### 3. Competencia de la asignatura:

Proporcionar la capacidad para el análisis, diseño y aplicación de circuitos electrónicos analógicos, utilizando diodos, transistores bipolares de unión y de efecto de campo, amplificadores operacionales, tiristores y acopladores, basado en las leyes y reglas fundamentales del diseño eléctrico-electrónico; así como elaborar sistemas de potencia para controlar equipos electromecánicos y eléctricos.

#### 4. Análisis por competencias específicas:

Competencia No. 1

Descripción: Diseñar e implementar elementos semiconductores para la regulación de voltaje.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
<b>1.-DIODOS</b>  1.1 Construcción de un Diodo 1.1.1 Semiconductores contaminados P y N 1.1.2 Unión PN  1.2 Tipos de Diodos  1.3 Aplicaciones del diodo 1.3.1 Circuitos recortadores 1.3.2 Regulación con diodo zener  1.4 Reguladores de	<p>Se <b>solicita investigación documental y se presenta en la plataforma Educativa classroom Google classroom</b>, y discutir el funcionamiento y el principio de conducción de los diodos semiconductores.</p> <p><b>Elaborar un mapa conceptual y presentar en forma virtual en classroom</b> con las características de los diodos, relacionando el diodo de unión con la rectificación <b>Resolver problemario</b> argumentando la rectificación de media onda y onda completa en</p>	<p>El facilitador se presenta y efectúa el encuadre de la materia, da una introducción del curso e informa la manera de evaluación.</p> <p>El facilitador solicita a los alumnos <b>realizar una investigación documental y presentar en la plataforma Educativa Google classroom</b> de los diferentes tipos de diodos y sus aplicaciones, consultando diversas fuentes.</p> <p><b>Elaborar un mapa conceptual y presentar en forma virtual en classroom</b> con las características de los diodos semiconductores y diodo zener.</p> <p>El facilitador enseña a los alumnos mediante el método expositivo a <b>resolver circuitos de diodos</b> y entregar el problemario.</p>	<p>Capacidad de sintetizar la información.</p> <p>Capacidad para comunicarse oral y por escrito.</p> <p>Capacidad de sintetizar la información.</p> <p>Habilidad para organizar y planificar sus tareas.</p> <p>Capacidad de solucionar ejercicios individual y por equipos.</p> <p>Capacidad de relacionar y</p>	<p>12 hrs - 8 hrs</p>

<p>Voltaje con circuito integrado</p> <p>1.5 Construcción de una Fuente Regulada</p>	<p>circuitos electrónicos de diodos semiconductores y diodo zener.</p> <p>Realizar cuadro comparativo y presentar en plataforma virtual classroom de los diferentes reguladores de voltaje con circuito integrado y discutir el más óptimo para la realización de fuente de voltaje.</p> <p>Diseñar e identificar las etapas de una fuente regulada de voltaje con CI.</p>	<p>El facilitador solicita realizar cuadro comparativo y presentar en plataforma virtual classroom de los diferentes reguladores de voltaje existentes, recomendando el más óptimo para elaborar una fuente de voltaje.</p> <p>El facilitador solicita a los alumnos el diseño de las etapas de una fuente regulada de voltaje con CI, integrando la información a la investigación documental.</p>	<p>aplicar de los conocimientos en la práctica.</p> <p>Capacidad de relacionar y aplicar de los conocimientos en la práctica.</p>	
--	--	---	---	--

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR
Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico.	40 %
Trabaja con varias ideas, proporciona un resumen esquemático de lo aprendido, ordenado de una manera jerárquica. El conocimiento está organizado y representado en todos los niveles de abstracción, situando los más generales e inclusivos en la parte superior y los más específicos y menos inclusivos en la parte inferior..	25 %
Demuestra el dominio de organizar información, y análisis para identificar las semejanzas y diferencias de dos o más objetos o situaciones.	25 %
Analiza los ejercicios, para la aplicación de conocimientos adquiridos con anterioridad y en el curso, aplica los criterios y procedimiento para la solución de los ejercicios e interpreta los resultados obtenidos	10 %

**Niveles de desempeño:**

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</li> <li>2. <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</li> <li>3. <b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</li> <li>4. <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</li> <li>5. <b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</li> <li>6. <b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</li> </ol>	95-100
	Notable	Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94

	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en desempeño excelente.	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100 % de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	N. A.

### Matriz de Evaluación:

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Investigación documental ( Lista de cotejo)	40	<b>38 - 40</b>	<b>34-37.6</b>	<b>30-33.6</b>	<b>28-29.6</b>	<b>0 - 27</b>	Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico.
Mapa Conceptual ( Lista de cotejo)	<b>25</b>	<b>23.75-25</b>	<b>21.25-23.5</b>	<b>18.75-21</b>	<b>17.5-18.5</b>	<b>0-17.25</b>	Trabaja con varias ideas, proporciona un resumen esquemático de lo aprendido, ordenado de una manera jerárquica. El conocimiento está organizado y representado en todos los niveles de abstracción, situando los más generales e inclusivos en la parte superior y los más específicos y menos inclusivos en la parte inferior..
Cuadro Comparativo (Lista de cotejo)	<b>25</b>	<b>23.75-25</b>	<b>21.25-23.5</b>	<b>18.75-21</b>	<b>17.5-18.5</b>	<b>0-17.25</b>	Demuestra el dominio de organizar información, y análisis para identificar las semejanzas y diferencias de dos o más objetos o situaciones.
Problemario ( Lista de cotejo)	<b>10</b>	<b>9.5-10</b>	<b>8.5-9.4</b>	<b>7.5-8.4</b>	<b>7-7.4</b>	<b>0-6.9</b>	Analiza los ejercicios, para la aplicación de conocimientos adquiridos con anterioridad y en el curso, aplica los criterios y procedimiento para la solución de los ejercicios e interpreta los resultados obtenidos

Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	NA	
-------	-----	--------	-------	-------	-------	----	--

Competencia No.

1

Descripción

Examinar, clasificar, e interpretar las características y aplicaciones básicas del BJT y FET, en aplicaciones básicas.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
<p><b>2.-Transistores Bipolares y Unipolares BJT y FET</b></p> <p>2.1 Construcción de un transistor</p> <p>2.2 Configuraciones</p> <p>2.2.1 Polarización</p> <p>2.2.2 Límites de operación y hoja de</p>	<p>Realiza investigación documental y presenta en plataforma classroom del principio de funcionamiento a nivel atómico del transistor de unión bipolar (BJT) en unión NPN y PNP.</p> <p>Realiza exposición distinguiendo las</p>	<p>El facilitador da el encuadre de la unidad y explica la manera de evaluar.</p> <p>El facilitador solicita a los alumnos a realizar una investigación documental y presentar en plataforma virtual google classroom del principio de funcionamiento a nivel atómico del BJT en unión NPN y PNP.</p> <p>El facilitador solicita a los alumnos conformar equipos</p>	<p>Capacidad de sintetizar la información.</p> <p>Capacidad para comunicarse oral y por escrito</p> <p>Capacidad para comunicarse por escrito y oralmente.</p>	12 hrs - 8 hrs



<p>especificaciones. 2.2.3 Punto Q 2.2.4 Polarización con una fuente 2.2.5 Polarización con dos fuentes</p> <p>2.3 Aplicaciones del Transistor 2.3.1 Como interruptor 2.3.2 Como amplificador</p>	<p>características de las tres configuraciones básicas del BJT, esto es:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza e identifica el uso del transistor BJT y FET como interruptor.</li> <li>• Analiza e identifica el uso del transistor BJT como amplificador</li> </ul> <p>Resolver problemas donde calcula la ganancia de voltaje, la ganancia de corriente, impedancia de entrada e impedancia de salida en las diferentes configuraciones del transistor.</p> <p>Se solicita diseñar y presentar en plataforma virtual classroom un amplificadorBJT y FET para detectar las variaciones pequeñas de voltaje/temperatura Los estudiantes realizan en plataforma virtual la evaluación escrita correspondiente a la unidad.</p>	<p>de trabajo y exponer en clases el diseño y aplicación del transistor BJT y FET.</p> <p>El facilitador explica la solución de circuitos que utilizan transistores BJT y FET.</p> <p>El facilitador solicita que presenten en plataforma virtual a los alumnos el diseño de un amplificador BJT y FET para detectar las variaciones pequeñas de voltaje/temperatura, integrando la información a la investigación documental virtual.</p> <p>El facilitador aplica evaluación escrita, al final solicita a los alumnos la entrega de portafolio de</p>	<p>Capacidad de solucionar ejercicios individual y por equipos.</p> <p>Capacidad de relacionar y aplicar de los conocimientos en la práctica.</p> <p>Habilidad en el manejo de software especializado.</p> <p>Capacidad de solucionar ejercicios individual y por equipos.</p>	
---	--	---	--	--



--	--	--	--	--

		evidencia para la <b>evaluación escrita de la unidad en plataforma virtual classroom.</b>		
--	--	---	--	--

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR
Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico.	40 %
Presentar ante el grupo un tema, demuestra el dominio de las Tic's, y proyecta la información mediante diapositivas; demuestra el dominio de estructurar y organizar la información presentado una Introducción, Desarrollo, Síntesis ó Conclusión y Bibliografía.	30 %
Analiza los ejercicios, para la aplicación de conocimientos adquiridos con anterioridad y en el curso, aplica los criterios y procedimiento para la solución de los ejercicios e interpreta los resultados obtenidos	10 %
Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad. Aplica las disposiciones en las soluciones de los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos.	20 %

### Niveles de desempeño:

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia Alcanzada	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores <b>1 Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. <b>2 Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura.	95-100

		<p>Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p><b>3 Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p><b>4 Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p><b>5 Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p><b>6 Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en desempeño excelente.	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100 % de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	N. A.

### Matriz de Evaluación:

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Investigación documental ( Lista de cotejo)	40	<b>38 - 40</b>	<b>34–37.6</b>	<b>30–33.6</b>	<b>28-29.6</b>	<b>0 – 27</b>	Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico.
Exposición (Guía de observación)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0-19.9	Presentar ante el grupo un tema, demuestra el dominio de las Tic's, y proyecta la información mediante diapositivas; demuestra el dominio de estructurar y organizar la información presentado una Introducción, Desarrollo, Síntesis ó Conclusión y Bibliografía.
Solución de Ejercicios (en aula y extra clase); (lista de cotejo)	<b>10</b>	<b>9.5-10</b>	<b>8.5-9.4</b>	<b>7.5-8.4</b>	<b>7-7.4</b>	<b>0-6.9</b>	Analiza los ejercicios, para la aplicación de conocimientos adquiridos con anterioridad y en el curso, aplica los criterios y procedimiento para la solución de los ejercicios e interpreta los resultados obtenidos
Evaluación escrita	20	19-20	17-18.8	15-16.8	14-14.8	0-13.9	Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad. Aplica las disposiciones en las soluciones de los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos.
Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	NA	

Competencia No. 1 Descripción Examinar, clasificar, e interpretar las características y aplicaciones básicas del amplificador operacional, en aplicaciones básicas.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
<p><b>3.-Amplificadores Operacionales</b></p> <p>3.1 Arquitectura de un Amplificador Operacional</p> <p>3.2 Tipos de Amplificadores Operacionales</p> <p>3.3 Especificaciones de los Amplificadores Operacionales</p>	<p>Se realiza <b>investigación documental y se presenta en plataforma virtual google classroom</b> del funcionamiento y los tipos de encapsulado de los amplificadores operacionales.</p> <p><b>Realizan cuadro comparativo y presentan en plataformavirtual classroom</b> de los amplificadores operacionales en base a su configuración y características propias.</p> <p>Se solicita <b>resolver ejercicios de circuitos</b> no lineales con amplificadores operacionales en las diferentes</p>	<p>El facilitador da el encuadre de la unidad y explica la manera de evaluar.</p> <p>El facilitador <b>solicita investigar y presentar en plataforma virtual classroom</b> el funcionamiento y los tipos de encapsulado de los amplificadores operacionales.</p> <p>El facilitador <b>solicita realizar cuadro comparativo y presentar en plataforma virtual classroom</b> de los diferentes tipos de amplificadores operacionales en base a su configuración.</p> <p>El facilitador solicita que por equipos <b>realicen problemas de circuitos</b> aplicando las</p>	<p>Capacidad para comunicarse oral y por escrito.</p> <p>Capacidad de sintetizar la información.</p> <p>Capacidad de solucionar ejercicios individual y por equipos.</p>	12 hrs - 8 hrs



	configuraciones, aplicando leyes y teoremas de	leyes y teoremas de análisis		
--	--	------------------------------	--	--

<p>3.4 Aplicaciones Básicas de los Amplificadores operacionales. 3.4.1 Comparador. 3.4.2 Seguidor. 3.4.3 Inversor. 3.4.4 No Inversor. 3.4.5 Sumador y Restador. 3.4.6 Diferenciador. 3.4.7 Integrador.</p>	<p>análisis de circuitos, para obtener y comprobar los modelos correspondientes a las configuraciones básicas de los amplificadores operacionales.</p> <p>Diseñar el circuito de un convertidor de corriente a voltaje con amplificadores Operacionales.</p>	<p>de circuitos, comprobando los modelos correspondientes a las configuraciones básicas de los opams.</p> <p>El facilitador solicita el diseño de un circuito convertidor de corriente a voltaje empleando amplificadores operacionales, integrando la información a la investigación documental.</p> <p>El facilitador solicita a los alumnos a entregar su portafolio de evidencias generado de la unidad para su evaluación.</p>	<p>Habilidad en el manejo de software especializado.</p> <p>Capacidad de relacionar y aplicar de los conocimientos en la práctica.</p>	
--	--	---	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Realiza un modelo físico, y determina experimentalmente las reacciones y las deformaciones en los materiales sometidos a cargas. Desarrolla su ingenio en la aplicación teórica para el desarrollo de modelos.	40 %
Analiza la información del tema investigado realizando una síntesis y abstracción mediante gráficos (Reporte de Prácticas). Elabora gráficos sin faltas de ortografía, describiendo las ideas principales.	25 %
Analiza los ejercicios, para la aplicación de conocimientos adquiridos con anterioridad y en el curso, aplica los criterios y procedimiento para la solución de los ejercicios e interpreta los resultados obtenidos	10 %
Demuestra el dominio de organizar información, y análisis para identificar las semejanzas y diferencias de dos o más objetos o situaciones.	25 %



--	--

**Niveles de desempeño:**

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <p><b>1 Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p><b>2 Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p><b>3 Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p><b>4 Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p><b>5 Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p><b>6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de</p>	95-100

		investigación para participar de forma activa durante el curso.	
	Notable	Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en desempeño excelente.	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100 % de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	N. A.

### Matriz de Evaluación:

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Investigación documental (lista de cotejo)	40	38 - 40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0 - 27	Realiza un modelo físico, y determina experimentalmente las reacciones y las deformaciones en los materiales sometidos a cargas. Desarrolla su ingenio en la aplicación teórica para el desarrollo de modelos.
Elaboración de gráficos (Reporte de Practicas), (Lista de cotejo)	25	23.75-25	21.25-23.5	18.75-21	17.5-18.5	0-17.25	Analiza la información del tema investigado realizando una síntesis y abstracción mediante gráficos (Reporte de Prácticas). Elabora gráficos sin faltas de ortografía, describiendo las ideas principales.
Solución de Ejercicios (en aula y extra clase); (lista de cotejo)	10	9.5-10	8.5-9.4	7.5-8.4	7-7.4	0-6.9	Analiza los ejercicios, para la aplicación de conocimientos adquiridos con anterioridad y en el curso, aplica los criterios y procedimiento para la solución de los ejercicios e interpreta los resultados obtenidos
Elaboración de cuadro comparativo ( lista	25	23.75-25	21.25-23.5	18.75-21	17.5-18.5	0-17.25	Demuestra el dominio de organizar

de cotejo)							información, y análisis para identificar las semejanzas y diferencias de dos o más objetos o situaciones.
Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	NA	

Competencia No.

1

Descripción:

Examinar, clasificar, e interpretar las características y aplicaciones básicas de los dispositivos optoelectrónicos, dispositivos reguladores de potencia, en aplicaciones básicas.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
<b>4.-Dispositivos de Potencia</b>  4.1 Dispositivos optoelectrónicos. Fotodiodo/.Fotoresistencia. Fototransistor. Opto acopladores Tiristores.	Se solicita <b>investigación documental y presentar en la plataforma virtual googleclassroom</b> del funcionamiento de los dispositivos optoelectrónicos básicos identificando las terminales, construcción interna y funcionamiento  Se solicita elaboración en la plataforma virtual classroom de gráfico	El facilitador da el encuadre de la unidad y explica la manera de evaluar.  El facilitador <b>solicita investigación documental y presentar en classroom</b> en la plataforma virtual de los dispositivos optoelectrónicos básicos.	Capacidad para comunicarse por escrito	12 hrs - 8 hrs

<p>4.2.1 SCR. 4.2.1 TRIAC. 4.2.1 DIAC.</p> <p>4.3 Transistores IGBT</p> <p>4.4 Aplicaciones de Dispositivos de Potencia. 4.4.1. Dimer. 4.4.1.1. Control de iluminación. 4.4.1.2. Control de velocidad de un motor de CA.</p>	<p>cuadro comparativo que identifique las características de los elementos controladores de potencia eléctrica (IGBT, SCR, DIAC y TRIAC</p> <p>Se solicita el diseño y selección de : los elementos externos de un circuito controlador de potencia eléctrica con el: IGBT. SCR TRIAC.</p> <p>Diseñar un circuito controlador de potencia que permita regular la intensidad de luz de un foco. Diseñar e implementar un circuito controlador de potencia que permita regular la velocidad de un motor de CA.</p> <p>Por equipos entregan</p>	<p>Se solicita la elaboración en la plataforma virtual classroom del grafico cuadro comparativo que identifique las características de los elementos controladores de potencia eléctrica (IGBT, SCR, TRIAC y DIAC)</p> <p>Se solicita el diseño y selección de los elementos externos de un circuito controlador de potencia eléctrica con el IGBT, con el SCR, y con TRIAC, integrando la información a la investigación documental en plataforma virtual classroom.</p> <p>El facilitador solicita el diseño de un circuito controlador de potencia que permita regular la intensidad de luz de un foco; así como el diseño de</p>	<p>Capacidad de sintetizar la información.</p> <p>Capacidad de solucionar ejercicios individual y por equipos</p> <p>Capacidad para comunicarse por escrito</p> <p>Habilidad en el manejo de software especializado</p> <p>Capacidad de relacionar y aplicar de los conocimientos en la práctica</p>	
--	--	--	--	--

	<p>fuelle de voltaje en forma virtual que mínimo da una lectura de voltaje de +5 volts</p>	<p>un circuito controlador de potencia que permita regular la velocidad de un motor de CA, integrando la información a la investigación documental en plataforma virtual classroom.</p> <p>El facilitador solicita realizar y entregar fuente de voltaje con voltaje de salida de + 5 Volts</p> <p>El facilitador solicita a los alumnos a entregar su portafolio de evidencias generado de la unidad para su evaluación.</p>		
--	--	---	--	--

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR
Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico.	40 %
Analiza los ejercicios, para la aplicación de conocimientos adquiridos con anterioridad y en el curso, aplica los criterios y procedimiento para la solución de los ejercicios e interpreta los resultados obtenidos, para el Diseño de los elementos del Proyecto a desarrollar.	35 %
Demuestra el dominio de organizar información, y análisis para identificar las semejanzas y diferencias de dos o más objetos o situaciones.	25 %

### Niveles de desempeño:

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN
-----------	--------------------	------------------------	------------

			NUMÉRICA
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</li> <li><b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</li> <li><b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</li> <li><b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</li> <li><b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</li> <li><b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</li> </ol>	95-100
	Notable	Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en desempeño	70-74

		excelente.	
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100 % de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	N. A.

### Matriz de Evaluación:

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Investigación documental. (Lista de cotejo)	40	38 - 40	34- 37.6	30- 33.6	28- 29.6	0 - 27	Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico.
Elaboración de Fuente de Voltaje (lista de cotejo)	35	33.3 - 35	29.8- 32.9	26.3- 29.4	24.5- 25.9	0 - 24.4	Analiza los ejercicios, para la aplicación de conocimientos adquiridos con anterioridad y en el curso, aplica los criterios y procedimiento para la solución de los ejercicios e interpreta los resultados obtenidos, para el Diseño de los elementos del Proyecto a desarrollar.
Elaboración de cuadro comparativo ( lista de cotejo)	25	23.75-25	21.25- 23.5	18.75- 21	17.5- 18.5	0-17.25	Demuestra el dominio de organizar información, y análisis para identificar las semejanzas y diferencias de dos o más objetos o situaciones.
Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	NA	

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

### 5. Fuentes de información y apoyos didácticos:

Fuentes de información:

Apoyos didácticos

1. L. Boylestad y Nashelsky, Electrónica, Teoría de circuitos, octava edición, Ed. Pearson
2. Coughlin, Robert F, Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales, sexta edición, Ed. Pearson

Cañón  
Equipo de Computo  
Power Point  
Pintarrón

3. Savant Roden Carpenter, Diseño Electrónico, séptima edición, Ed. Pearson
  4. HILARIO, A.- CASTRO, M. Simulación y Electrónica Analógica. Prácticas y problemas, 2ª edición, Editorial Ra-ma, 552 páginas
  5. Robert F. Coughlin - Fred F. Driscoll, Amplificaciones Operacionales Y Circuitos, 5 edición, Prentice Hall, 1999, 544 páginas.
  6. C.J. Savant, Martin S. Roden y Gordon L. Carpenter. Diseño Electrónico, Circuitos y Sistemas. Addison-Wesley Iberoamericana. 1992.
  7. Cathey J. J. Dispositivos electrónicos y circuitos. McGraw-Hill (Colección Schaum). 1990.
  8. Schilling & Belove, Circuitos Electrónicos, Ed. Mc Graw Hill
  9. Sedra, Dispositivos Electrónicos y Amplificadores de Señales, Ed. Interamericana
  10. Robert Boylestad & Louis Nashelsky, Electrónica teoría de circuitos, Ed. Prentice Hall
  11. Paul Malvino, Principios de electrónica, Ed. Mc Graw Hill
  12. Savant, Roden y Carpenter, Diseño electrónico, Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.
  13. H. M. Berlin and F. C. Getz, Jr., Fundamentals of operational amplifiers and linear integrate circuits, Ed. Maxwell Macmillan International editions, 1992
  14. D.F. Stout/ M. Kaufman, Handbook of operational amplifier. Circuit design, Ed. McGraw-Hill, 1976
  15. D.F. Stout/M. Kaufman, Handbook of microcircuits design and applications, Ed. McGraw- Hill, 1980
  16. K.M. Daugherty, Analog to Digital Conversion. A practical approach, Ed. McGraw-Hill, 1995.
  17. M. J. Demler, High speed Analog to Digital Conversion, Ed. Academic Press, Inc. 1991
  18. Operational Amplifiers Data book, Ed. National semiconductors, 2001
  19. Linear Applications Specific IC's Data book, National semiconductors, 2000.
  20. Linear Applications Handbook, National Semiconductors, 2000
  21. Robert F. Coughlin, Frederick F. Driscoll, Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales, Ed. Person, Prentice Hall, Quinta edición.
  22. Bibliografía o documentación de ampliación, sitios web:  
<http://www.unicrom.com/>  
<http://www.national.com>  
<http://www.analogdevices.com>  
<http://www.philipssemiconductor.com>
- NOTA: se sugiere utilizar la bibliografía más reciente*

Pizarrón  
Internet  
Meet  
Classroom



## 6. Calendarización de evaluación

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TP	ED			EF1				EF2				EF3				EF4 ES
TR																
SD					SD				SD				SD			SD

TP: Tiempo Planeado  
ED: Evaluación diagnóstica

TR: Tiempo Real  
EFn: Evaluación formativa (Competencia Especifica n)

SD: Seguimiento departamental  
ES: Evaluación Sumativa

Fecha de elaboración 28- Agosto - 2023

---

M.E. Jorge Adán Lucho Chigo  
Nombre y firma del (de la) profesor (a).

---

M.I.I. Esteban Domínguez Fiscal.  
Nombre y firma del(de la) Jefe(a) de Departamento  
Académico de Ingeniería Electromecánica.