



ÁREA CURRICULAR: ESTUDIOS ESPECÍFICOS

SÍLABO N° 23 CIRCUITOS ELÉCTRICOS I

I. DATOS GENERALES

1.1	Departamento Académico	:	Ingeniería Eléctrica
1.2	Semestre Académico	:	2019-B
1.3	Código de la asignatura	:	EE406
1.4	Ciclo	:	IV
1.5	Créditos	:	4
1.6	Horas lectivas (Teoría, Práctica)	:	5(T=3, P=2)
1.7	Condición del curso	:	Obligatorio
1.8	Requisito(s)	:	EE304
1.9	Docente	:	Velarde Zevallos Álvaro Humberto

II. SUMILLA

El curso pertenece al área de estudios específicos, es de naturaleza teórico práctica y carácter obligatorio, presenta los fundamentos del análisis y diseño de los circuitos eléctricos que son una parte de la tecnología moderna. El estudio de la asignatura provee al discente de métodos y técnicas que le permiten comprender y/o analizar los sistemas eléctricos, electrónicos de computación y de control. La asignatura comprende las unidades temáticas siguientes: I Métodos de Mallas, de Nodos. Y los Teoremas de Thevenin y Norton; II estudio de cuadripolos y amplificadores operacionales; III solución de circuitos transistorizados y ecuaciones diferenciales de primer orden; IV solución de circuitos mediante ecuaciones diferenciales de primer y segundo orden.

III. COMPETENCIAS Y CAPACIDADES

3.1 Competencias

- **Resuelve** circuitos eléctricos en Corriente Continua, mediante la aplicación de diferentes métodos
- **Resuelve** cuadripolos y amplificadores operacionales, mediante la utilización de parámetros
- **Resuelve** circuitos transistorizados y circuitos eléctricos mediante la aplicación de ecuaciones diferenciales
- **Resuelve** circuitos eléctricos mediante ecuaciones diferenciales de primer y segundo orden

3.2 Capacidades

- **Aplica** los Métodos de Mallas, de Nodos. Y los Teoremas de Thevenin y Norton
- **Aplica** Metodologías para la obtención de los diferentes parámetros, para sustituir los cuadripolos por circuitos eléctricos
- **Aplica** Metodologías para resolver circuitos Eléctricos mediante ecuaciones diferenciales
- **Aplica** Metodologías para resolver circuitos eléctricos mediante ecuaciones diferenciales de Primer y Segundo Orden.

3.3 Contenidos actitudinales

- **Comprende** la solución de los circuitos eléctricos en Corriente Continua mediante la aplicación de Metodologías
- **Comprende** la solución de los cuadripolos y amplificadores operacionales, mediante la utilización de parámetros
- **Comprende** la solución de los circuitos transistorizados y circuitos eléctricos mediante la aplicación de ecuaciones diferenciales
- **Comprende** la solución de circuitos eléctricos mediante la aplicación de ecuaciones diferenciales de primer y segundo orden

IV. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS Y ACTIVIDADES

UNIDAD N° I Metodologías para resolver de circuitos topológicos

CAPACIDAD: Aplica los Métodos de Mallas, de Nodos. Y los Teoremas de Thevenin y Norton

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	TOTAL HORAS
1	<p>Conceptos Fundamentales. Definiciones y alcances. Modelos Físicos y Matemáticos. Sistemas de Unidades. Elementos de los Circuitos Eléctricos. Linealidad y Relaciones Volt-Ampere. Conexión de Elementos Ideales: Pasivos y Activos Elementos Concentrados y Distribución. Elementos Bidireccionales y Unidireccionales. Ley de Ohm. Las Leyes de Kirchhoff. Balance de energía en los circuitos eléctricos. Problemas de aplicación.</p> <p>Transformación de fuentes reales e ideales. Transformaciones y Reducciones de elementos pasivos y activos. Elementos ficticios activos y pasivos. Asociaciones de Elementos Pasivos. Transformación Delta a Estrella y Viceversa. Problemas de aplicación.</p> <p>Practica de Laboratorio N° 01 Reconocimiento de Instrumentos de medición eléctrica</p>	<p>Analiza los diversos conceptos fundamentales que rigen el funcionamiento de los circuitos eléctricos, como son la Ley de Ohm y las Leyes de Kirchhoff. Comprueba el comportamiento de los elementos eléctricos Soluciona problemas circuitos eléctricos elementales Diseña circuitos eléctricos simples Investiga sobre comportamiento de los elementos eléctricos integrando circuitos Convierte las diferentes unidades utilizadas en los circuitos eléctricos, especialmente las de energía con otros sistemas de unidades</p> <p>Reconoce los diferentes instrumentos para las mediciones y cuantificaciones eléctricas</p>	<p>Lectivas (L):</p> <ul style="list-style-type: none"> · Introducción al tema - 1 hora · Desarrollo del tema – 2 horas <p>Experimento-2 horas</p>	5
2	<p>Cálculo de Dipolo Equivalentes. Transformaciones de Fuentes Ideales y Reales. Elementos ficticios: Activos y Pasivos. Divisor de Tensión y divisor de corriente. Instrumentos de medición, utilización y características. El multítester: medición de resistencias, tensiones y corrientes. El concepto de cargar un circuito con un instrumento. Código de colores de los resistores. Concepto de tolerancia y disipación de potencia. Problemas de aplicación.</p> <p>PRIMERA PRÁCTICA CALIFICADA Practica de Laboratorio N° 02 Divisor de tensión divisor de corriente</p>	<p>Analiza las equivalencias eléctricas así como las diferentes transformaciones Resuelve las equivalencias eléctricas del mismo modo que las transformaciones Utiliza las formulas de división de tensión y de corriente en la solución de circuitos eléctricos Investiga sobre los temas tratados Debate sobre los temas tratados Reconoce los códigos de colores que identifica el valor de las resistencias Soluciona problemas integrados con resistencias eléctricas</p> <p>Experimenta el comportamiento de los elementos eléctricos integrando circuitos Mide el valor de los elementos pasivos Resistencias, asimismo las tensiones (Volt), Amperaje (A) y la Potencia (Watt)</p>	<p>Lectivas (L):</p> <ul style="list-style-type: none"> · Introducción al tema - 1 hora · Desarrollo del tema – 2 horas <p>Experimento-2 horas</p>	5

3	<p>El Puente de Wheatstone: Equilibrio del Puente de Wheatstone. Equilibrio activo (circuito energizado) y pasivo (circuito desenergizado). Interpretación física de los concepto de Tensión cero y corriente cero en los circuitos activos El Puente de Wheatston como soporte fundamental de las redes con simetría axial y transversal. Problemas de aplicación.</p> <p>SEGUNDA PRÁCTICA CALIFICADA</p> <p>Practica de Laboratorio N° 03 Circuito serie y paralelo</p>	<p>Analiza el comportamiento del Puente de Wheatstone equilibrado integrando un circuito eléctrico, constituyendo la simetría eléctrica asimismo la corriente cero y tensión cero</p> <p>Investiga sobre los temas tratados</p> <p>Debate sobre los temas tratados</p> <p>Soluciona problemas integrado con el Puente de Wheatstone</p> <p>Aplica los conocimientos teóricos para resolver problemas</p> <p>Experimenta el comportamiento de los elementos eléctricos integrando circuitos</p> <p>Mide el valor de los elementos pasivos Resistencias, asimismo las tensiones (Volt), Amperaje (A) y la Potencia (Watt)</p>	<p>Lectivas (L):</p> <ul style="list-style-type: none"> · Introducción al tema - 1 hora · Desarrollo del tema – 2 horas <p>Experimento-2 horas</p>	<p>5</p> <p>Fuente de CC Voltmetro Amperimetro Wattmetro Reostatos Cables Multitster</p>
4	<p>Álgebra Topológica. Método de las Corrientes de Mallas Problemas de Aplicación. Métodos de las Tensiones de nodos.. Aplicación de Teoremas de Homogeneidad y Superposición. Teoremas de Thévenin y Norton.. Teorema de la Máxima Potencia de Transferencia .Teoremas de la Sustitución. Problemas de Aplicación.</p> <p>TERCERA PRÁCTICA CALIFICADA</p> <p>Practica de Laboratorio N° 04 Método de Mallas Método de Nodos</p>	<p>Analiza los métodos para resolver circuitos mediante Mallas, Nodos y superposición</p> <p>Utiliza los Teoremas de Thevenin y Norton en el calculo de la corriente en una determinada carga</p> <p>Analiza el teorema de la Máxima Potencia de Transferencia para calcular la eficiencia en la transmisión de la energía eléctrica</p> <p>Investiga sobre los temas tratados</p> <p>Debate sobre los temas tratados</p> <p>Aplica los conocimientos teóricos para resolver problemas</p> <p>Soluciona problemas aplicando los diferentes métodos</p> <p>Comprende la solución y el funcionamiento mediante la aplicación de Metodología o teoremas los circuitos eléctricos en Corriente Continua</p> <p>Experimenta el comportamiento de los elementos eléctricos integrando circuitos</p> <p>Mide el valor de los elementos pasivos Resistencias, asimismo las tensiones (Volt), Amperaje (A) y la Potencia (Watt)</p>	<p>Lectivas (L):</p> <ul style="list-style-type: none"> · Introducción al tema - 1 hora · Desarrollo del tema – 2 horas <p>Experimento-2 horas</p>	<p>5</p> <p>Fuente de CC Voltmetro Amperimetro Wattmetro Reostatos Cables Multitster</p>

NIDAD II: Estudio de cuadripolos y amplificadores operacionales

CAPACIDAD: Aplica Metodología para la obtención de los diferentes parámetros, para sustituir los cuadripolos por circuitos eléctricos

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS
--------	-------------------------	----------------------------	--------------------------	-------

5	<p>Redes de dos Pares de Terminales: Cuadripolos. Parámetros "r", "g", "h" y "ABCD". Reducción a tres terminales. Circuitos Equivalentes "T" y "PI". Teorema de la Reciprocidad.</p> <p>Practica de Laboratorio N° 05 Teorema de Thevenin Teorema de Norton</p>	<p>Analiza los parámetros "r", "g", "h" y "ABCD" como relaciones estímulo respuesta que consiguen sustituir al cuadripolo mediante un circuito eléctrico Analiza como sustituir el cuadripolo que contiene (4) bornes físicos y (4) bornes eléctricos en su equivalente "T" o "PI" que contiene (4) bornes físicos y (3) bornes eléctricos Investiga sobre los temas tratados Debate sobre los temas tratados Aplica los conocimientos teóricos para resolver problemas Soluciona problemas aplicando los diferentes métodos</p> <p>Experimenta el comportamiento de los elementos eléctricos integrando circuitos Mide el valor de los elementos pasivos Resistencias, asimismo las tensiones (Volt), Amperaje (A) y la Potencia (Watt)</p>	<p>Lectivas (L):</p> <ul style="list-style-type: none"> · Introducción al tema - 1 hora · Desarrollo del tema – 2 horas <p>· Experimento-2 horas</p>	<p>5</p> <p>Fuente de CC Voltmetro Amperimetro Wattmetro Reostatos Cables Multister</p>
6	<p>Simetría en cuadripolos, simetría física balanceada, simetría física de transferencia, enrejado simétrico, parámetros, teorema de la bisección o de Bartlett. Conexión de Cuadripolos en: serie, paralelo, cascada, serie-paralelo y paralelo- serie Problemas de aplicación.</p> <p>CUARTA PRÁCTICA CALIFICADA</p> <p>Practica de Laboratorio N° 06 Cuadripolos parámetros</p>	<p>Analiza Las diferentes simetrías físicas de los cuadripolos Analiza el cuadripolo particular llamado enrejado simétrico Investiga sobre los temas tratados Debate sobre los temas tratados Aplica los conocimientos teóricos para resolver problemas Soluciona problemas aplicando los diferentes métodos</p> <p>Experimenta el comportamiento de los elementos eléctricos integrando circuitos Mide el valor de los elementos pasivos Resistencias, asimismo las tensiones (Volt), Amperaje (A) y la Potencia (Watt)</p>	<p>Lectivas (L):</p> <ul style="list-style-type: none"> · Introducción al tema - 1 hora · Desarrollo del tema – 2 horas <p>· Experimento-2 horas</p>	<p>5</p> <p>Fuente de CC Voltmetro Amperimetro Wattmetro Reostatos Cables Multister</p>
7	<p>Amplificadores operacionales, circuitos amplificadores operacionales no inversores, amplificadores operacionales ideales, circuitos amplificadores operacionales inversores y sumadores, resistencias internas de amplificadores operacionales</p> <p>Practica de Laboratorio Evaluación Parcial</p>	<p>Analiza el comportamiento de diversos amplificadores operacionales, teniendo en cuenta que estos son dispositivos electrónicos que se comporta como fuente de tensión controlada por tensión. Investiga sobre los temas tratados Debate sobre los temas tratados Aplica los conocimientos teóricos para resolver problemas Soluciona problemas aplicando los diferentes métodos Comprende Las Metodologías para la obtención de los diferentes parámetros, para sustituir los cuadripolos por circuitos eléctricos</p>	<p>Lectivas (L):</p> <ul style="list-style-type: none"> · Introducción al tema - 1 hora · Desarrollo del tema – 2 horas <p>Evaluación-2 horas</p>	<p>5</p> <p>Fuente de CC Voltmetro Amperimetro Wattmetro Reostatos Cables Multister</p>

8	EXAMEN PARCIAL			
---	----------------	--	--	--

UNIDAD III: Solución de circuitos transistorizados y ecuaciones diferenciales de primer orden

CAPACIDAD: : Aplica Metodología para resolver circuitos Eléctricos mediante ecuaciones diferenciales

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	TOTAL HORAS
9	<p>Aplicaciones de la teoría de circuitos en la solución de circuitos transistorizados con corriente continua, problemas y aplicaciones. QUINTA PRÁCTICA CALIFICADA</p> <p>Practica de Laboratorio N° 07 Circuitos con Transistores</p>	<p>Analiza la utilización de la teoría de circuitos eléctricos aplicada en la solución de circuitos integrados con Transistores Investiga sobre los temas tratados Debate sobre los temas tratados Aplica los conocimientos teóricos para resolver problemas Soluciona problemas aplicando los diferentes métodos</p> <p>Experimenta el comportamiento de los elementos eléctricos integrando circuitos Mide el valor de los elementos pasivos Resistencias, asimismo las tensiones (Volt), Amperaje (A) y la Potencia (Watt)</p>	<p>Lectivas (L):</p> <ul style="list-style-type: none"> · Introducción al tema - 1 hora · Desarrollo del tema – 2 horas <p>Experimento-2 horas</p>	5
11	<p>Circuitos de primer orden. Comportamiento en condiciones iniciales en $t = 0^-$ y $t = 0^+$ y finales en $t \rightarrow \infty$. Potencia y Energía en elementos almacenadores de energía L y C. Energía disipada en los resistores. Teorema de la Energía Inicial almacenada (Principio de la conservación de la energía). SEXTA PRÁCTICA CALIFICADA</p>	<p>Analiza las ecuaciones diferenciales de primer orden, debido a que su solución tiene relación con los elementos eléctricos “L” y “C” que son almacenadores de energía Determina los momentos de inercia o segundos momentos de área Establece el momento de inercia por integración Resuelve los momentos de inercia de áreas compuestas mediante el teorema de los ejes paralelos Investiga sobre los temas tratados Debate sobre los temas tratados</p>	<p>Lectivas (L):</p> <ul style="list-style-type: none"> · Introducción al tema - 1 hora · Desarrollo del tema – 2 horas 	5

	Practica de Laboratorio N° 08 Almacenadores de energía "L" y "C"	<p>Aplica los conocimientos teóricos para resolver problemas Soluciona problemas aplicando los diferentes métodos Resuelve problemas sobre circuitos eléctricos aplicando los conocimientos teóricos adquiridos</p> <p>Experimenta el comportamiento de los elementos eléctricos integrando circuitos Mide el valor de los elementos pasivos Resistencias, asimismo las tensiones (Volt), Amperaje (A) y la Potencia (Watt)</p>	Experimento-2 horas	Fuente de CC Volímetro Amperímetro Wattímetro Reostatos Cables Multíster
12	<p>Circuitos de primer orden. Definición del estado transitorio y estable, en los sistemas lineales de primer orden. Ecuaciones diferenciales. Fórmula general. Solución de los Circuitos en el dominio del tiempo, Problemas de aplicación</p> <p>SETIMA PRÁCTICA CALIFICADA</p> <p>Practica de Laboratorio N° 09 Circuito que la lugar a ecuación diferencial de Primer orden</p>	<p>Aplica los conocimientos teóricos para resolver problemas Soluciona problemas aplicando los diferentes métodos Investiga sobre los temas tratados Debata sobre los temas tratados Comprende Las Metodología para resolver circuitos Eléctricos mediante ecuaciones diferenciales</p> <p>Experimenta el comportamiento de los elementos eléctricos integrando circuitos Mide el valor de los elementos pasivos Resistencias, asimismo las tensiones (Volt), Amperaje (A) y la Potencia (Watt)</p>	<p>Lectivas (L):</p> <ul style="list-style-type: none"> · Introducción al tema - 1 hora · Desarrollo del tema – 2 horas <p>Experimento-2 horas</p>	5 Fuente de CC Volímetro Amperímetro Wattímetro Reostatos Cables Multíster

UNIDAD IV Solución de circuitos mediante ecuaciones diferenciales de primer y segundo orden

CAPACIDAD: Aplica Metodologías para resolver circuitos eléctricos mediante ecuaciones diferenciales de Primer y Segundo Orden

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	TOTAL HORAS
13	Solución de los circuitos de primer orden, en el dominio del tiempo y de la frecuencia. Problemas de aplicación	<p>Analiza Las ecuaciones diferenciales de primer orden Investiga sobre los temas tratados Debata sobre los temas tratados</p>	<p>Lectivas (L):</p> <ul style="list-style-type: none"> · Introducción al tema - 1 hora · Desarrollo del tema – 2 horas 	5

	Practica de Laboratorio N° 11 Circuito que da lugar a ecuación diferencia de segundo orden	Soluciona problemas aplicando los diferentes métodos Experimenta el comportamiento de los elementos eléctricos integrando circuitos Mide el valor de los elementos pasivos Resistencias, asimismo las tensiones (Volt), Amperaje (A) y la Potencia (Watt)	Experimento-2 horas	Fuente de CC Volímetro Amperímetro Wattímetro Reostatos Cables Multíster
14	Circuitos de segundo orden. Definición del estado transitorio y estable, en los sistemas lineales de segundo orden. Ecuaciones diferenciales. Fórmula general. Solución de los Circuitos en el dominio del tiempo, Problemas de aplicación. Practica de Laboratorio Evaluación Final	Analiza estructuras de armazones o bastidores Aplica los conocimientos teóricos para resolver problemas Soluciona problemas aplicando los diferentes métodos	Lectivas (L): · Introducción al tema - 1 hora · Desarrollo del tema – 2 horas Evaluación final-2 horas	5
15	Solución de los circuitos de segundo orden, en el dominio del tiempo y de la frecuencia. Problemas de aplicación. Escribir los circuitos en el dominio de "s", para plantear su solución. OCTAVA PRÁCTICA CALIFICADA Practica de Laboratorio Evaluación Final	Analiza circuitos integrados simultáneamente por elementos eléctricos "L" y "C" que dan origen a ecuaciones diferenciales de segundo orden Aplica los conocimientos teóricos para resolver problemas Soluciona problemas aplicando los diferentes métodos Comprende Las Metodologías para resolver circuitos eléctricos mediante ecuaciones diferenciales de Primer y Segundo Orden	Lectivas (L): · Introducción al tema - 1 hora · Desarrollo del tema – 2 horas Evaluación final-2 horas	5
16	EXAMEN FINAL			
17	.EXAMEN SUSTITUTORIO			

V. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

- Método Expositivo – Interactivo. Disertación docente, participación activa del estudiante.
- Método de Discusión Guiada. Conducción del grupo para abordar situaciones y llegar a conclusiones.
- Método de Demostración – Ejecución. El docente ejecuta para demostrar cómo y con qué se hace y el estudiante ejecuta, para demostrar lo que aprendió.

VI. RECURSOS Y MATERIALES

Equipos: Computadora personal para el profesor y computadora personal para cada estudiante, ecran, proyector de multimedia.

Programa para resolver circuitos SPICE, PROTEUS

Graficador, Visual Basic

Separata solucionario de problemas de la asignatura del Ing. Álvaro Velarde

VII. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

El promedio final se obtiene del modo siguiente::

$$PF = \frac{\left(\frac{PP}{4} + PL\right) + EP + EF + EF}{4}$$

PF = Promedio Final

EP = Examen Parcial

EF = Examen Final

EF = Promedio de Evaluaciones

PP = Promedio de Prácticas Calificadas

PL = Promedio Laboratorio

VIII. FUENTES DE CONSULTA.

Bibliográficas

- 1.Scott Ronald E. (1992); *Linear Circuitos*; Addison - Wesley, Massachusetts (EEUU),
- 2.Morales G., Oscar y López F., A. (1991).; *Circuitos Eléctricos y Teoría y Problemas*, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima (Perú),
- 3.Reynafarge Davila, Víctor (1982).; *Análisis de Circuitos Eléctricos Lineales*. Universidad Nacional de Ingeniería, Lima (Perú),
- 4.Biella, B, Dario (1976).; *Ingeniería Eléctrica II*, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima (Perú),
- 5.Van Valkenburg, M. E. (1989).; *Análisis de Redes Eléctricas*, Editorial Limusa, México,
6. Guillemín, *Introducción a la Teoría de Circuitos*,
- 7.Huang & Parker; *Linear Circuitos*.
- 8.Hayt y Kemmerly; *Análisis de Circuitos en Ingeniería*.
- 9.Skilling, *Electrical Engineering Circuits*