

## **SÍLABO** **INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA**

### **ÁREA CURRICULAR: DISEÑO E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA**

**CICLO: V**

**CURSO DE VERANO 2019**

- I. CÓDIGO DEL CURSO** : 09114205051
- II. CRÉDITOS** : 05
- III. REQUISITOS** : 09007404050 Física II  
09041204040 Ecuaciones Diferenciales
- IV. CONDICIÓN DEL CURSO** : Obligatorio

#### **V. SUMILLA:**

El curso forma parte de la formación especializada; tiene carácter teórico-práctico. Le permite al estudiante adquirir conocimientos de circuitos eléctricos de corriente continua, circuitos eléctricos de corriente alterna, fundamentos de los circuitos ferromagnéticos, transformadores monofásicos y trifásicos de potencia, motores trifásicos de inducción, fundamentos de electrónica, control electromagnético de motores eléctricos de inducción y sus diferentes aplicaciones en las instalaciones eléctricas industriales.

El curso se desarrolla mediante las siguientes unidades de aprendizaje:

I. Leyes de Ohm, Joule y Kirchhoff. Fuentes de tensión y de corriente ideal y reales. Fuentes independientes y dependientes. Balance de potencia. Métodos de corrientes de mallas y de potenciales de nodos. Teoremas de Thevenin y Norton y superposición en circuitos eléctricos de corriente continua  
II. Circuitos eléctricos de corriente alterna monofásica y trifásica. III Conceptos fundamentales del electromagnetismo, materiales ferromagnéticos y circuitos magnéticos. Transformadores monofásicos y transformadores trifásicos. IV. Máquinas eléctricas rotativas de corriente alterna. Motor trifásico de inducción.

#### **VI. FUENTES DE CONSULTA:**

- Fraile Mora, Jesús (2016). *Circuitos Eléctricos*.
- Ileana Moreno; Curbelo Cancio Juan (2017). *Análisis de circuitos eléctricos alimentados con corriente alterna utilizando Matlab*.
- Charles Alexander; Matheww Sadiku (2016). *Fundamentos de circuitos eléctricos*. Quinta Edición.
- Fraile Mora, Jesús (2015). *Máquinas Eléctricas*. Quinta Edición.
- Chapman Stephen J. (2016). *Máquinas Eléctricas*. Quinta Edición.
- Fitzgerald, A. (2016). *Máquinas Eléctricas*. 6 Edición.
- Vargas Federico; Machuca Saldarriaga (2016). *Máquinas Eléctricas Rotativas*.

#### **VII. UNIDADES DE APRENDIZAJE**

##### **UNIDAD I: LEYES DE OHM, JOULE, KIRCHHOFF. TEOREMAS DE THEVENIN, NORTON Y SUPERPOSICIÓN EN CIRCUITOS ELÉCTRICOS DE CORRIENTE CONTINUA**

##### **OBJETIVOS DEL APRENDIZAJE:**

- Reconocer los elementos pasivos y activos de un circuito.
- Aplicar e interpretar las leyes de ohm, Joule y de Kirchhoff. Balance de potencias
- Fuentes ideales y reales. Fuentes independientes y dependientes.
- Analizar y aplicar los métodos de corrientes de mallas y potenciales de nodos.
- Analizar y aplicar los Teoremas de Thevenin, Norton y Superposición.

##### **PRIMERA SEMANA**

##### **Primera sesión:**

Elementos pasivos de un circuito eléctrico de corriente continua. Resistores de carbón. Elementos activos: Fuentes de voltaje y de corriente ideales y reales. Fuentes independientes y dependientes. Propiedades de fuentes ideales. Fuentes Dependientes. Conexión de resistencias: serie, paralelo, serie-paralelo, estrella- triángulo. Resistencia equivalente. Ley de ohm. Relación voltaje- corriente en los elementos pasivos. Ley de joule. Potencia y energía en los elementos pasivos y activos. Leyes de Kirchhoff. Balance de potencias. Problemas.

**Segunda sesión:**

Propiedades de las fuentes ideales. Problemas.

**Tercera sesión:**

**Laboratorio 1**

**SEGUNDA SEMANA**

**Primera sesión:**

Conceptos de circuito abierto, cortocircuito y red muerta. Teoremas de Thevenin y Norton. Problemas. Examen de Entrada.

**Segunda sesión:**

Topología de redes. Ecuación básica de la topología. Método general de corrientes de Mallas. Problemas.

**Tercera sesión:**

**Laboratorio 1**

**TERCERA SEMANA**

**Primera sesión:**

Método general de potenciales de Nodos. Problemas.

**Segunda sesión:**

Teorema de la Superposición. Problemas.

**Tercera sesión:**

**Laboratorio 2**

**CUARTA SEMANA**

**Primera sesión:**

Fuentes Dependientes. Problemas.

**Segunda sesión:**

Elementos electrónicos: Diodo rectificador.

**Tercera sesión:**

**Laboratorio 2**

**UNIDAD II: CIRCUITOS ELÉCTRICOS DE CORRIENTE ALTERNA MONOFÁSICA Y TRIFÁSICA**

**OBJETIVOS DEL APRENDIZAJE:**

- Analizar e interpretar la generación de corriente alterna monofásica y trifásica.
- Analizar e interpretar las características fundamentales de las ondas alternas periódicas senoidales.
- Analizar los elementos pasivos: resistores, bobinas y condensadores.
- Analizar los circuitos de potencia monofásica y trifásica en el régimen fasorial.

**QUINTA SEMANA**

**Primera sesión:**

Generación de la corriente alterna monofásica. Características fundamentales de las ondas senoidales: período, frecuencia, valor eficaz, valor máximo. Conceptos de reactancia e impedancia compleja. Diagramas de impedancia. Concepto de Admitancia. Problemas.

**Segunda sesión:**

Primera Práctica calificada.

**Tercera sesión:**

**Laboratorio 3**

**SEXTA SEMANA**

**Primera sesión:**

Ondas en el dominio del tiempo y en el dominio de la frecuencia. Concepto de Fasor. Circuitos de corriente alterna monofásica fasorial. Problemas.

**Segunda sesión:**

Potencia y corrección del factor de potencia en circuitos monofásicos. Problemas.

**Tercera sesión:**  
**Laboratorio 3**

**SÉPTIMA SEMANA**

**Primera sesión:**

Generación de ondas trifásicas. Secuencias de generación. Sistemas de potencia trifásica balanceada o equilibrada. Problemas.

**Segunda sesión:**

Repaso de problemas de circuitos trifásicos.

**Tercera sesión:**

**Laboratorio 3**

**OCTAVA SEMANA**

Examen Parcial

**UNIDAD III: CONCEPTOS FUNDAMENTALES DEL ELECTROMAGNETISMO. MATERIALES FERROMAGNÉTICOS. CIRCUITOS MAGNÉTICOS. TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS Y TRIFÁSICOS.**

**OBJETIVOS DEL APRENDIZAJE:**

- Revisar los conceptos fundamentales del electromagnetismo.
- Reconocer las propiedades de los materiales ferromagnéticos y su importancia en la construcción de las máquinas eléctricas.
- Repasar conceptos vinculados con los circuitos magnéticos.
- Identificar las partes constructivas de los transformadores de potencia.
- Conocer el principio de funcionamiento de los transformadores de potencia monofásicos y trifásicos.
- Resolver problemas de operación de transformadores de potencia.

**NOVENA SEMANA**

**Primera sesión:**

Conceptos fundamentales de la magnetostática: Densidad de flujo magnético ( $B$ ), flujo magnético ( $\Phi_m$ ) e intensidad de campo magnético ( $H$ ). Relación entre  $B$  y  $H$ . Materiales ferromagnéticos: Pérdidas en el hierro por histéresis y corrientes parásitas de Foucault. Curva de magnetización  $B$ - $H$ .

**Segunda sesión:**

Circuito magnético. Modelo circuital del reactor.

**Tercera sesión:**

**Laboratorio 4**

**DÉCIMA SEMANA**

**Primera sesión:**

El transformador monofásico. Características constructivas. El transformador monofásico ideal. El transformador monofásico real de potencia. Circuito equivalente exacto del transformador monofásico real de potencia. Circuito equivalente aproximado. Circuitos equivalentes reflejados a baja y alta tensión.

**Segunda sesión:**

Ensayos de vacío y de cortocircuito y la determinación de parámetros del transformador. Regulación y eficiencia del transformador monofásico de potencia. Problemas.

**Tercera sesión:**

**Laboratorio 4**

**ONCEAVA SEMANA**

**Primera sesión:**

Transformadores trifásicos de potencia.

**Segunda sesión:**

Resolución de problemas de transformadores de potencia.

**Tercera sesión:**

**Laboratorio 4**

## **UNIDAD IV: MÁQUINAS ELÉCTRICAS ROTATIVAS DE CORRIENTE ALTERNA. MOTOR TRIFÁSICO DE INDUCCIÓN**

### **OBJETIVOS DEL APRENDIZAJE:**

- Identificar las partes constructivas de los motores eléctricos.
- Conocer el principio de funcionamiento del motor trifásico de inducción.
- Resolver problemas de operación de motores eléctricos trifásicos de inducción en régimen permanente.

### **DUODÉCIMA SEMANA**

#### **Primera sesión:**

Máquinas eléctricas rotativas. Tipos. El motor asíncrono o de inducción. Aspectos constructivos del motor 3 $\Phi$  de inducción: Estator, Rotor: rotor tipo jaula de ardilla y rotor bobinado. Campo magnético giratorio. Deslizamiento del motor 3 $\Phi$  de inducción.

#### **Segunda sesión:**

Circuito equivalente exacto del motor 3 $\Phi$  de inducción. Circuito equivalente aproximado.

Ensayos del motor en vacío y de rotor bloqueado. Determinación de parámetros. Balance de potencias. Eficiencia.

#### **Tercera sesión:**

**Laboratorio 5**

### **DÉCIMOTERCERA SEMANA**

#### **Primera sesión:**

Resolución de problemas de motores eléctricos de inducción trifásicos.

#### **Segunda sesión:**

Segunda práctica calificada.

#### **Tercera sesión:**

**Laboratorio 5**

### **DÉCIMOCUARTA SEMANA**

#### **Primera sesión:**

Repaso. Resolución de problemas para el Examen Final.

#### **Segunda sesión:**

Entrega de los Trabajos de Investigación.

#### **Tercera sesión:**

**Laboratorio 5**

### **DÉCIMOQUINTA SEMANA**

#### **Primera sesión:**

Exposición de Trabajos de Investigación.

#### **Segunda sesión:**

Exposición de Trabajos de Investigación.

#### **Tercera sesión:**

Finalización de los laboratorios.

### **DÉCIMOSÉXTA SEMANA**

Examen Final

### **DECIMOSÉPTIMA SEMANA**

Entrega de promedios finales y acta del curso.

## **VIII. CONTRIBUCIÓN DEL CURSO AL COMPONENTE PROFESIONAL**

a. Matemática y Ciencias Básicas	<b>0</b>
b. Tópicos de Ingeniería	<b>5</b>
c. Educación General	<b>0</b>

## **IX. PROCEDIMIENTOS DIDÁCTICOS**

- Método Expositivo – Estimulativo. Disertación docente, estimulando al estudiante a participar.

- Método de Asesoramiento. Se asesorarán a equipos de alumnos en clases de tutoría para comprobar situaciones de la parte teórica y discutir resultados.

## X. MEDIOS Y MATERIALES

**Equipos:** Una computadora personal para el profesor, ecran, proyector de multimedia y equipos de laboratorio para experimentos.

**Materiales:** separatas, presentación de diapositivas en Power Point, materiales de laboratorio para experimentos.

## XI. EVALUACIÓN

El promedio final se obtiene de la siguiente manera:

$$PF = (2*PE+EP+EF)/4$$

$$PE = ((P1+P2)/2 + W1 + PL) / 3$$

$$PL = (Lb1+Lb2+Lb3+Lb4+Lb5-MN) / 4$$

**Donde:**

PF = Promedio final

EP = Examen parcial

EF = Examen final

PE = Promedio de evaluaciones.

W1 = Trabajo de investigación

PL = Promedio de laboratorio (LC)

P1 y P2 = Practicas calificadas

Lb1...Lb5= Notas de laboratorios

MN = Menor Nota de Laboratorio

## XII. APOORTE DEL CURSO AL LOGRO DE RESULTADOS:

El aporte del curso al logro de los resultados (Outcomes) para las Escuelas Profesionales de Ingeniería Industrial e Ingeniería de Industrias Alimentarias, se establece en la tabla siguiente:

**K = clave**      **R = relacionado**      **Recuadro vacío = no aplica**

(a)	Habilidad para aplicar conocimientos de matemática, ciencia e ingeniería	<b>K</b>
(b)	Habilidad para diseñar y conducir experimentos, así como analizar e interpretar datos obtenidos	<b>R</b>
(c)	Habilidades para diseñar sistemas, componentes o procesos que satisfagan las necesidades requeridas	
(d).	Habilidad para trabajar adecuadamente en un equipo multidisciplinario	<b>R</b>
(e)	Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería	<b>K</b>
(f)	Comprensión de lo que es la responsabilidad ética y profesional	<b>K</b>
(g)	Habilidad para comunicarse con efectividad	<b>R</b>
(h)	Una educación amplia necesaria para entender el impacto que tienen las soluciones de la ingeniería dentro de un contexto social y global	
(i)	Reconocer la necesidad y tener la habilidad de seguir aprendiendo y capacitándose a lo largo de su vida	<b>R</b>
(j)	Conocimiento de los principales temas contemporáneos	<b>R</b>
(k)	Habilidad de usar técnicas, destrezas y herramientas modernas necesarias en la práctica de la ingeniería	<b>R</b>

**XIII. HORAS, SESIONES, DURACIÓN:**

**a) Horas de clase:**

Teoría	Práctica	Laboratorio
3	2	2

**b) Sesiones por semana:** Tres sesiones por semana

**c) Duración:** 7 horas académicas de 45 minutos

**XIV. DOCENTE DEL CURSO:**

Ing. Emilio Asunción Marcelo Barreto

**XV. FECHA:**

La Molina, enero de 2019