

## SÍLABO INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

### ÁREA CURRICULAR: DISEÑO E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

#### I. DATOS GENERALES

CURSO DE VERANO 2020

1.1	Departamento Académico	:	Ingeniería y Arquitectura
1.2	Código de la asignatura	:	09114205051
1.3	Ciclo	:	V
1.4	Créditos	:	05
1.5	Horas semanales totales	:	11
	1.6.1 Horas lectivas (Teoría, Práctica. Laboratorio)	:	7 (T=3, P=2, L=2)
	1.6.2. Horas no lectivas	:	4
1.6	Condición de la asignatura	:	Obligatoria
1.7	Requisito(s)	:	09007404050 Física II 09041204040 Ecuaciones Diferenciales
1.8	Docentes	:	Ing. Emilio Asunción Marcelo Barreto

#### II. 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.

#### III. COMPETENCIAS Y SUS COMPONENTES COMPRENDIDOS EN LA ASIGNATURA

##### 3.1 Competencias

Interpreta y reconoce los conceptos fundamentales de los circuitos y máquinas eléctricas.

Aplica estos conceptos en el desarrollo de problemas y ejercicios.

Explica estos conceptos con dicción y coherencia.

##### 3.2 Componentes

###### • Capacidades

Explica los conceptos fundamentales de los circuitos y máquinas eléctricas.

Practica ejemplos y problemas.

Expone y explica los conceptos fundamentales en un trabajo de Investigación.

###### • Contenidos actitudinales

Participa en los ejercicios y problemas desarrollados.

Persevera en su propósito de mejorar su rendimiento.

Valora en su carrera la importancia de los temas relacionados con los circuitos y máquinas eléctricas.

#### IV. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

UNIDAD I : LEYES DE OHM, JOULE, KIRCHHOFF. TEOREMAS DE THEVENIN, NORTON Y SUPERPOSICIÓN EN CIRCUITOS ELÉCTRICOS DE CORRIENTE CONTINUA					
CAPACIDAD:					
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS	
				L	T.I.
1	<b>Primera sesión:</b> Elementos Activos y pasivos de un circuito eléctrico de cc. Fuentes de voltaje y de corriente ideales y reales. Fuentes independientes y dependientes. Fuentes Dependientes. Leyes de Kirchhoff. Balance de potencias. Problemas. <b>Segunda sesión:</b> Propiedades de las fuentes ideales. Problemas. <b>Formación de grupos de Laboratorio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconocer los elementos pasivos y activos de un circuito.</li> <li>Aplicar e interpretar las leyes de ohm, Joule y de Kirchhoff. Balance de potencias</li> <li>Reconocer las Fuentes ideales y reales. Fuentes independientes y dependientes</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> Introducción al tema - 1h Desarrollo del tema - 2h Ejercicios en aula - 2h Ejercicios en Laboratorio – 2h	7	4
			<b>Trabajo Independiente (T.I):</b> Resolución tareas - 4h		
2	<b>Primera sesión:</b> Conceptos de circuito abierto, cortocircuito y red muerta. Teoremas de Thevenin y Norton. <b>Segunda sesión:</b> Topología de redes. Ecuación básica de la topología. Método general de corrientes de Mallas. Problemas. <b>Laboratorio 1</b>	. Analizar y aplicar los métodos de corrientes de mallas.  Analizar y aplicar los teoremas de thevenin y Norton.	<b>Lectivas (L):</b> . Desarrollo del tema - 3h . Ejercicios en aula - 2h . Ejercicios en Laboratorio – 2h	7	4
			<b>Trabajo Independiente (T.I):</b> . Resolución tareas - 4h		
3	<b>Primera sesión:</b> Método general de potenciales de Nodos. Problemas. <b>Segunda sesión:</b> Teorema de la Superposición. Problemas. <b>Laboratorio 1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar y aplicar los métodos de potenciales de nodos y de superposición</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> . Desarrollo del tema - 3h . Ejercicios en aula - 2h . Ejercicios en Laboratorio – 2h	7	4
			<b>Trabajo Independiente (T.I):</b> . Resolución tareas - 4h		
4	<b>Primera sesión:</b> Fuentes Dependientes. Problemas. <b>Segunda sesión:</b> Elementos electrónicos: Diodo rectificador. <b>Laboratorio 1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconocer las Fuentes dependientes</li> <li>Analizar los diodos electrónicos.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> . Desarrollo del tema - 3h . Ejercicios en aula - 2h . Ejercicios en Laboratorio – 2h	7	4
			<b>Trabajo Independiente (T.I):</b> . Resolución tareas - 4h		

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

**CAPACIDAD:**

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS	
				L	T.I.
5	<b>Primera sesión:</b> Generación de la corriente alterna monofásica. Características fundamentales de las ondas senoidales: período, frecuencia, valor eficaz, valor máximo. Problemas. <b>Segunda sesión:</b> Primera Práctica calificada. <b>Laboratorio 2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar e interpretar la generación de corriente alterna monofásica y trifásica.</li> <li>Analizar e interpretar las características fundamentales de las ondas alternas periódicas senoidales.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del tema - 3h</li> <li>Ejercicios en aula - 2h</li> <li>Ejercicios en Laboratorio – 2h</li> </ul> <b>Trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución tareas - 4h</li> </ul>	7	4
6	<b>Primera sesión:</b> Ondas en el dominio del tiempo y en el dominio de la frecuencia. Concepto de Fasor. Circuitos de corriente alterna monofásica fasorial. Problemas. <b>Segunda sesión:</b> Potencia y corrección del factor de potencia en circuitos monofásicos. Problemas. <b>Laboratorio 2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar los elementos pasivos: resistores, bobinas y condensadores.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del tema - 3h</li> <li>Ejercicios en aula - 2h</li> <li>Ejercicios en Laboratorio – 2h</li> </ul> <b>Trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución tareas - 4h</li> </ul>	7	4
7	<b>Primera sesión:</b> Generación de ondas trifásicas. Secuencias de generación. Sistemas de potencia trifásica balanceada o equilibrada. Problemas. <b>Segunda sesión:</b> Repaso de problemas de circuitos trifásicos. <b>Laboratorio 2</b>	Analizar los circuitos de potencia monofásica y trifásica en el régimen fasorial	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del tema - 3h</li> <li>Ejercicios en aula - 2h</li> <li>Ejercicios en Laboratorio – 2h</li> </ul> <b>Trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución tareas - 4h</li> </ul>	7	4
8	<b>Primera sesión:</b> Repaso. <b>Segunda sesión:</b> Examen Parcial <b>Laboratorio 3</b>		<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del tema - 3h</li> <li>Ejercicios en aula - 2h</li> <li>Ejercicios en Laboratorio – 2h</li> </ul> <b>Trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución tareas - 4h</li> </ul>	7	4

UNIDAD III: CONCEPTOS FUNDAMENTALES DEL ELECTROMAGNETISMO. MATERIALES FERROMAGNÉTICOS. CIRCUITOS MAGNÉTICOS. TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS Y TRIFÁSICOS.					
CAPACIDAD:					
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS	
				L	T.I.
9	<b>Primera sesión:</b> Conceptos fundamentales de la magnetostática. <b>Segunda sesión:</b> Circuito magnético. Modelo circuital del reactor. <b>Laboratorio 3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisar los conceptos fundamentales del electromagnetismo.</li> <li>Reconocer las propiedades de los materiales ferromagnéticos y su importancia en la construcción de las máquinas eléctricas.</li> <li>Repasar conceptos vinculados con los circuitos magnéticos..</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del tema - 3h</li> <li>Ejercicios en aula - 2h</li> <li>Ejercicios en Laboratorio – 2h</li> </ul> <b>Trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución tareas - 4h</li> </ul>	7	4
10	<b>Primera sesión:</b> El transformador monofásico real de potencia. Circuito equivalente exacto del transformador monofásico real de potencia. <b>Segunda sesión:</b> Ensayos del transformador. Regulación y eficiencia del transformador monofásico de potencia. Problemas. <b>Laboratorio 3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar las partes constructivas de los transformadores de potencia.</li> <li>Conocer el principio de funcionamiento de los transformadores de potencia monofásicos</li> </ul> Resolver problemas de operación de transformadores de potencia	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del tema - 3h</li> <li>Ejercicios en aula - 2h</li> <li>Ejercicios en Laboratorio – 2h</li> </ul> <b>Trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución tareas - 4h</li> </ul>	7	4
11	<b>Primera sesión:</b> Transformadores trifásicos de potencia. <b>Segunda sesión:</b> Resolución de problemas de transformadores de potencia. <b>Laboratorio 4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conocer el principio de funcionamiento de los transformadores de potencia trifásicos.</li> </ul> Resolver problemas de operación de transformadores de potencia	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del tema - 3h</li> <li>Ejercicios en aula - 2h</li> <li>Ejercicios en Laboratorio – 2h</li> </ul> <b>Trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución tareas - 4h</li> </ul>	7	4
12	<b>Primera sesión:</b> Repaso <b>Segunda sesión:</b> Segunda práctica calificada <b>Laboratorio 4</b>		<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del tema - 3h</li> <li>Ejercicios en aula - 2h</li> <li>Ejercicios en Laboratorio – 2h</li> </ul> <b>Trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución tareas - 4h</li> </ul>	7	4

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

**CAPACIDAD:**

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS	
				L	T.I.
13	<p><b>Primera sesión:</b> El motor asíncrono o de inducción. Aspectos constructivos del motor 3<math>\Phi</math> de inducción. Campo magnético giratorio. Deslizamiento del motor 3<math>\Phi</math> de inducción.</p> <p><b>Segunda sesión:</b> Circuito equivalente exacto del motor 3<math>\Phi</math> de inducción. Circuito equivalente aproximado. Ensayos del motor en vacío y de rotor bloqueado. Determinación de parámetros. Balance de potencias. Eficiencia.</p> <p><b>Laboratorio 5</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar las partes constructivas de los motores eléctricos.</li> <li>Conocer el principio de funcionamiento del motor trifásico de inducción.</li> </ul>	<p><b>Lectivas (L):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del tema - 3h</li> <li>Ejercicios en aula - 2h</li> <li>Ejercicios en Laboratorio – 2h</li> </ul> <p><b>Trabajo Independiente (T.I.):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución tareas - 4h</li> </ul>	7	4
14	<p><b>Primera sesión:</b> Resolución de problemas de motores eléctricos de inducción trifásicos.</p> <p><b>Segunda sesión:</b> Trabajo de Investigación.</p> <p><b>Laboratorio 5</b></p>	Resolver problemas de operación de motores eléctricos trifásicos de inducción en régimen permanente	<p><b>Lectivas (L):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del tema - 3h</li> <li>Ejercicios en aula - 2h</li> <li>Ejercicios en Laboratorio – 2h</li> </ul> <p><b>Trabajo Independiente (T.I.):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución tareas - 2h</li> <li>Trabajo Aplicativo - 2h</li> </ul>	7	4
15	<p><b>Primera sesión:</b> Trabajo de Investigación</p> <p><b>Segunda sesión:</b> Repaso para el Examen Final</p> <p><b>Laboratorio 5</b></p>		<p><b>Lectivas (L):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del tema - 3h</li> <li>Ejercicios en aula - 2h</li> <li>Ejercicios en Laboratorio – 2h</li> </ul> <p><b>Trabajo Independiente (T.I.):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución tareas - 2h</li> <li>Trabajo Aplicativo - 2h</li> </ul>	7	4
16	<b>Examen Final</b>				
17	<b>Entrega de promedios finales y acta del curso.</b>				

## V. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- 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

## VI. RECURSOS DIDÁCTICOS

- **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.

## VII. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

El promedio final de la asignatura se obtiene mediante la fórmula siguiente:

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

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

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

**Donde:**

PF = Promedio final  
EP = Examen parcial  
EF = Examen final  
PE = Promedio de evaluaciones.  
W1 = Trabajo de investigación  
PL = Promedio de laboratorio (LC)  
P1;P2 = Practicas calificadas  
Lb1;Lb2;Lb3;Lb4;Lb5= Notas de laboratorios  
MN = Menor Nota de Laboratorio

## VIII. FUENTES DE CONSULTA

### 7.1 Bibliográficas

- 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*.

### 7.2 Electrónicas

Ninguna

## IX. APOORTE DEL CURSO AL LOGRO DE RESULTADOS

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

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

(a)	Habilidad para aplicar conocimientos de matemática, ciencia e ingeniería	K
(b)	Habilidad para diseñar y conducir experimentos, así como analizar e interpretar los datos obtenidos	K
(c)	Habilidad para diseñar sistemas, componentes o procesos que satisfagan las necesidades requeridas	R
(d)	Habilidad para trabajar adecuadamente en un equipo multidisciplinario	
(e)	Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería	
(f)	Comprensión de lo que es la responsabilidad ética y profesional	
(g)	Habilidad para comunicarse con efectividad	
(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	
(j)	Conocimiento de los principales temas contemporáneos	
(k)	Habilidad de usar técnicas, destrezas y herramientas modernas necesarias en la práctica de la ingeniería	