

FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS
Ingeniería en Producción Industrial
EIP-340/ MÁQUINAS ELÉCTRICAS
Período 2016-1

1. Identificación

Número de sesiones: 80 sesiones

Número total de horas de aprendizaje: 200

Créditos – malla actual: 5

Profesor: Jean-Michel Clairand

Correo electrónico del docente (Udlanet): j.clairand@udlanet.ec

Coordinador: Ing. Angel Jaramillo

Campus: Sede Queri

Pre-requisito: EIP-521

Co-requisito:

Paralelo: 1

Tipo de asignatura:

Optativa	
Obligatoria	X
Práctica	

Organización curricular:

Unidad 1: Formación Básica	
Unidad 2: Formación Profesional	X
Unidad 3: Titulación	

Campo de formación:

Campo de formación				
Fundamentos teóricos	Praxis profesional	Epistemología y metodología de la investigación	Integración de saberes, contextos y cultura	Comunicación y lenguajes
	X			

2. Descripción del curso

El desarrollo de la asignatura está centrado en que el alumno comprenda, de forma teórica y experimental, fenómenos y procesos relacionados con aspectos intermedios de la teoría de la electrotecnia como: teoría de circuitos en corriente continua, monofásica y trifásica, y aspectos básicos de distribución de energía. Adicional se estudia los principios de funcionamiento de las máquinas eléctricas estáticas y rotativas, conociendo sus características de funcionamiento, circuitos de control y su correcta selección para una aplicación determinada a nivel industrial.

3. Objetivo del curso

Comprender e interpretar los valores de corriente, voltaje y potencia de un circuito eléctrico alimentado por corriente continua y el principio de funcionamiento de las maquinas eléctricas, tanto en su versión motora como en su versión generadora, ya sea en corriente continua o en

corriente alterna. Además, se llevarán una sólida idea de los valores económicos que intervienen en la selección de estos quipos a nivel industrial y de la situación del mercado local e internacional.

4. Resultados de aprendizaje deseados al finalizar el curso (*Sílabo maestro*)

Resultados de aprendizaje (RdA)	RdA perfil de egreso de carrera	Nivel de desarrollo (carrera)
<p>1. Aplicar conceptos eléctricos y distintos métodos de resolución utilizados en el análisis de circuitos eléctricos contribuyendo con la solución de problemas prácticos a nivel industrial.</p> <p>2. Explica críticamente los elementos de los transformadores y diferentes motores, para poder realizar documentación técnica para compra, selección y mantenimiento.</p> <p>3. Comprende circuitos de control secuencial para arranque de motores en diferentes conexiones.</p>	<p>1. Analiza, selecciona e integra con efectividad las tecnologías manufactureras (maquinaria, materiales, energía, etc.) adaptadas a cada proceso productivo, utilizando herramientas de alta tecnología y coordinando con especialistas del área (mecánica, eléctrica, automatismos, etc.).</p>	<p>Inicial ()</p> <p>Medio (x)</p> <p>Final ()</p>

5. Sistema de evaluación

Reporte de progreso 1:	35%
Reporte de progreso 2:	35%
Asistencia:	0%
Evaluación final:	30%

Al finalizar el curso habrá un examen de recuperación para los estudiantes que deseen reemplazar la nota de un examen anterior (ningún otro tipo de evaluación). Este examen es de carácter complejo y de alta exigencia, por lo que el estudiante necesita prepararse con rigurosidad.

6. Metodología del curso y de mecanismos de evaluación.

El curso estará esencialmente compuesto de sesiones de teoría, y de resolución de problemas para la correcta comprensión de ésta. Se realizará un pequeño test de unos 15 minutos cada 2 semanas para evaluar la comprensión de la teoría, así como las posibles dificultades que pueden encontrar

los estudiantes, para que puedan perfeccionar sus problemas en los exámenes de progreso. Adicionalmente, los estudiantes tendrán que hacer trabajos de investigación

La evaluación en cada progreso estará definida de esta forma, sobre un total de 100%:

-Promedio Tests: 40%

-Trabajos: 10%

-Examen Progreso: 50%

6.1. Escenario de aprendizaje presencial.

Resolución de ejercicios en clase, tests.

6.2. Escenario de aprendizaje virtual.

Trabajos en grupo

6.3. Escenario de aprendizaje autónomo.

"Comprende el trabajo realizado por el estudiante, orientado al desarrollo de capacidades para el aprendizaje independiente e individual del estudiante. Son actividades de aprendizaje autónomo, entre otros: lectura, análisis de material bibliográfico, búsqueda de información, generación de datos, elaboración de trabajos, ensayos, proyectos, exposiciones, entre otros" (CES, 2013, p.10)

7. Temas y subtemas del curso (Sílabo maestro)

Deben seleccionarse los RdA y contenidos de cada asignatura de manera que sean los mismos en los diferentes paralelos. Sin embargo, el docente puede adaptar el orden de los temas y subtemas de acuerdo a las necesidades de sus grupos de estudiantes, siempre y cuando se cumpla con los objetivos establecidos.

RdA	Temas	Subtemas
1. Analiza conceptos eléctricos y distintos métodos de resolución utilizados en el análisis de circuitos eléctricos contribuyendo con la solución de problemas prácticos a nivel industrial.	1.- CIRCUITOS ELÉCTRICOS SINUSOIDALES EN REGIMEN PERMANENTE	1.1 Señales eléctricas AC sinusoidales. Características 1.2 Ángulos de Fase 1.3 Fasores, Operaciones 1.4 Leyes y Teoremas eléctricos. 1.5 Métodos de resolución de circuitos 1.6 Potencia AC (instantánea, promedio, aparente, compleja) 1.7 Corrección factor de Potencia
2. Explica críticamente los elementos de los transformadores y diferentes motores, para poder realizar documentación técnica para compra, selección y mantenimiento.	2.- MAQUINAS ELÉCTRICAS ESTÁTICAS	2.1 Principios de Magnetismo 2.2 Principios de Transformadores 2.3 Tipos de Transformadores: ventajas y criterios de selección.
2. Explica críticamente los elementos de los transformadores y diferentes motores, para poder realizar documentación técnica para	3.- MÁQUINAS ELÉCTRICAS ROTATIVAS. GENERADORES	3.1 Definición Máquinas Rotativas. Clasificación 3.2 Física de máquinas eléctricas: movimiento electro-mecánico.

compra, selección y mantenimiento.		
2. Explica críticamente los elementos de los transformadores y diferentes motores, para poder realizar documentación técnica para compra, selección y mantenimiento.	4.- MÁQUINAS ELÉCTRICAS ROTATIVAS. MOTORES DC	4.1 Principios de Motores DC. 4.2 Tipos de Motores DC: principios de funcionamiento. 4.3 Tipos de Motores DC: selección a partir de características.
2. Explica críticamente los elementos de los transformadores y diferentes motores, para poder realizar documentación técnica para compra, selección y mantenimiento.	5.- MÁQUINAS ELÉCTRICAS ROTATIVAS. MOTORES AC	5.1 Principios de Motores AC. 5.2 Tipos de Motores AC: principios de funcionamiento. 5.3 Selección de un tipo de motor a partir de necesidades.
3. Comprende circuitos de control secuencial para arranque de motores en diferentes conexiones.	6.- CONTROL INDUSTRIAL	6.1 Componentes de tecnología eléctrica (Contactores, Relés, Interruptores, Pulsadores) 6.2. Circuitos de maniobra de motores y seguridad eléctrica.

8. Planificación secuencial del curso (Docente)

Semana 1 - 2					
RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
1	1.- CIRCUITOS ELÉCTRICOS SINUSOIDALES EN REGIMEN PERMANENTE	1.1 Señales eléctricas AC sinusoidales. Características 1.2 Ángulos de Fase 1.3 Fasores, Operaciones 1.4 Leyes y Teoremas eléctricos. 1.5 Métodos de resolución de circuitos 1.6 Potencia AC	Clase Magistral Señales eléctricas sinusoidales. Ejercicios de Aplicación Presentación Ángulos de Fase y Fasores. Ejercicios de Aplicación Taller de Temas y Teoremas Eléctricos Taller resolución de circuitos en Matlab	Resolución de ejercicios de circuitos eléctricos: Señales senoidales Fasores Leyes y Teoremas Potencia AC Corrección factor de potencia	Portafolio de ejercicios sobre: Señales senoidales Fasores Leyes y Teoremas Potencia AC Corrección factor de potencia Presentación sobre comportamiento de elementos eléctricos en señales AC

		(instantánea, promedio, aparente, compleja) 1.7 Corrección factor de Potencia	Clase Magistral Cálculo de Potencia. Ejercicios de Aplicación Clase Magistral Corrección de Factor de Potencia. Ejercicios de Aplicación		Examen Complexivo de Tema 1
--	--	--	---	--	--------------------------------

Semana 3-6

RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
2	2.- MAQUINAS ELÉCTRICAS ESTÁTICAS	2.1 Principios de Magnetismo 2.2 Principios de Transformadores 2.3 Tipos de Transformadores: ventajas y criterios de selección.	Clase Magistral Ley de Faraday y Lenz. Ejercicios de Aplicación Presentación de Principios de Transformación Clase Magistral de Circuitos equivalentes de transformadores ideales. Ejercicios de aplicación Presentación sobre Ensayo de cortocircuito de transformadores Presentación tipos de transformadores Taller de autotransformadores. Ejercicios de aplicación Presentación de Mantenimiento de Transformadores Presentación de transformadores trifásicos. Ejercicios de	Resolución de ejercicios de transformadores monofásicos y trifásicos. Resolución de ejercicios de autotransformadores	Portafolios de ejercicios sobre: Transformadores monofásicos Transformadores Trifásicos Autotransformadores Exposición sobre Conexiones de transformadores Examen Complexivo de Tema 2

			aplicación		
--	--	--	------------	--	--

Semana 7 - 8

RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
2	3.- MÁQUINAS ELÉCTRICAS ROTATIVAS. GENERADORES	3.1 Definición Máquinas Rotativas. Clasificación 3.2 Física de máquinas eléctricas: movimiento electro-mecánico.	Clase Magistral de Máquinas eléctricas rotativas Presentación Constitución Generadores Clase Magistral Generador Asíncrono Presentación de componentes de generadores Clase magistral de clasificación de centrales de generación eléctrica	Revisión de lecturas y videos sobre cada tema	Presentación Arquitectura interna de un generador asíncrono Examen complejo Tema 3

Semana 9-11

RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
2	4.- MÁQUINAS ELÉCTRICAS ROTATIVAS. MOTORES DC	4.1 Principios de Motores DC. 4.2 Tipos de Motores DC: principios de funcionamiento. 4.3 Tipos de Motores DC: selección a partir de características.	Taller motores DC y sus aplicaciones	Revisión de Literatura sobre Motores DC	Presentación de paper en formato IEEE sobre motores DC, clasificación, ecuaciones principales, ventajas y desventajas

Semana 12-15

RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
2	5.- MÁQUINAS ELÉCTRICAS ROTATIVAS.	5.1 Principios de Motores AC. 5.2 Tipos de	Clase Magistral Motores AC. Clasificación	Revisión de literatura y videos sobre	Presentación componentes de motores

	MOTORES AC	Motores AC: principios de funcionamiento. 5.3 Selección de un tipo de motor a partir de necesidades.	Presentación motores Síncronos. Ecuaciones fundamentales Clase magistral ventajas y desventajas Motores síncronos Presentación constitución de motores síncronos Presentación métodos de arranque motores síncronos Presentación motores Asíncronos. Ecuaciones fundamentales Clase magistral ventajas y desventajas Motores asíncronos Presentación constitución de motores asíncronos Presentación métodos de arranque motores asíncronos Taller selección de motores ac	motores síncronos y asíncronos	síncronos. Examen complexivo Tema 5
--	------------	--	--	--------------------------------------	--

Semana 16-18

RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
3	6.- CONTROL INDUSTRIAL	6.1 Componentes de tecnología eléctrica (Contactores, Relés, Interruptores,	Clase Magistral de Control Industrial Presentación componentes de Control	Resolución de ejercicios control de arranque de motores en diversas	Portafolios de ejercicios de arranque de motores: Arranque e inversión de giro

		Pulsadores) 6.2. Circuitos de maniobra de motores y seguridad eléctrica.	Industrial Clase Magistral Arranque de Motores Trifásicos. Ejercicios de aplicación.	configuraciones	de motores trifásicos de rotor en cortocircuito Arranque e inversión de giro de motores trifásicos de rotor bobinado Arranque de motores secuencialmente Examen Complejivo de Tema 6
--	--	---	---	-----------------	--

9. Normas y procedimientos para el aula

Los alumnos tienen que llegar a la hora a la clase. Transcurridos los 10 minutos, serán marcados como ausente. No se aceptará ninguna justificación, eso tendrá que ser hablado con secretaría. En caso de ausencia, los alumnos tendrán que recuperar la clase con las notas de sus compañeros y solicitar tutorías en caso de que no se entienda el curso, para evitar estar perdidos en las clases siguientes. El uso del celular es prohibido.

10. Referencias bibliográficas (Docente)

10.1. Principales.

Fitzgerald, A.E., Charles Kingsley Jr., Stephen D. (2004). Máquinas Eléctricas. (6a. ed.). México, México: Mc Graw Hill.. ISBN-970-10-4052-X

10.2. Referencias complementarias.

Stephen J. (2000). Máquinas Eléctricas (3a. ed.). Bogotá, Colombia:Mc Graw Hill. ISBN- 958-41-0056-4

11. Perfil del docente

Nombre de docente: Jean-Michel Clairand

“Candidato a PhD en Ingeniería y Producción Industrial por la Univrsitat Politècnica de Valencia, con enfoque en eficiencia energética, vehículos eléctricos y su integración en redes eléctricas inteligentes, Master en Automática y Electrónica Industrial por l’Ecole Nationale Supérieure de l’Electronique et Ses Applications (ENSEA) de Cergy-Francia, al igual que Ingeniero Electrónico por la misma institución. Experiencia de un año como docente en la Universidad de las Américas. Experiencia profesional relacionada con proyectos de vehículos eléctricos e híbridos, generación de electricidad y redes eléctricas inteligentes.

Contacto: j.clairand@udlanet.ec

Teléfono: 0995860613

