



UNIVERSIDAD PRIVADA ANTEÑOR ORREGO

FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA ELECTRONICA SEMESTRE ACADÉMICO 2010 - I

I. DATOS GENERALES

1.1.	NOMBRE DE LA ASIGNATURA	:	MÁQUINAS ELÉCTRICAS
1.2.	CODIGO DE LA ASIGNATURA	:	ELEC 127
1.3.	CREDITOS	:	04
1.4.	CICLO DE ESTUDIOS	:	5to
1.5.	Nº DE HORAS/SEMESTRE	:	136 HORAS T : 34 HORAS P : 34 HORAS L : 34 HORAS
1.6.	FECHA DE INICIO	:	22 DE MARZO DEL 2010
	FECHA DE CULMINACIÓN	:	17 DE JULIO DEL 2010
1.7.	DURACION	:	17 SEMANAS
1.8.	PRE – REQUISITO	:	ELEC 114 ELECTRICIDAD INDUSTRIAL
1.9.	PROFESORES	:	LUIS IPARRAGUIRRE VÁSQUEZ (T Y P) GALO JARAMILLO VIGO (L)

II. FUNDAMENTACIÓN

2. 1. APOORTE DE LA ASIGNATURA AL PERFIL PROFESIONAL

El curso de Maquinas Eléctricas es desarrollado de forma teórico-practico, permitiendo que los estudiantes desarrollen competencias para manipular y controlar los transformadores, y las máquinas eléctricas rotativas como los motores y generadores de corriente continua y corriente alterna cuando operan en estado estable

2. 2. SUMILLA

Circuitos magnéticos. Circuito magnético excitado con flujo constante. Conversión de energía. Circuito magnético excitado con flujo alterno senoidal. Transformadores monofásicos y trifásicos. Tipos de transformadores. Máquinas de corriente continua. Tipos de máquinas de corriente continua. Máquinas de corriente alterna. Tipos de máquinas de corriente alterna. Control de velocidad y torque en máquinas eléctricas rotativas.

III. COMPETENCIAS

- 3.1. Conoce los distintos materiales ferromagnéticos utilizados en los transformadores y máquinas eléctricas rotativas
- 3.2. Manipula en forma eficaz los parámetros que gobiernan el comportamiento de los transformadores monofásicos y trifásicos
- 3.3. Analiza y maneja las máquinas de corriente continua y de corriente alterna, para selección del tipo de máquina a utilizar en procesos de producción.
- 3.4. Manipula los motores y generadores rotativos de acuerdo a sus características técnicas, para aplicarlos en procesos de control y de producción.

IV. PROGRAMACION POR UNIDADES DE APRENDIZAJE

4.1. UNIDAD 01. – CIRCUITOS MAGNETICOS EN DC

4.1.1. DURACION : 2 SEMANAS

4.1.2. COMPETENCIA DE LA UNIDAD

Conoce los diferentes materiales magnéticos y los parámetros que involucran ecuaciones de núcleos excitados con flujo continuo.

Nº Semana	Contenidos Conceptuales	Contenidos Procedimentales	Contenidos Actitudinales
1	Circuitos magnéticos. Sistema de unidades. Materiales magnéticos. Curvas de materiales ferromagnéticos utilizadas en transformadores y maquinas eléctricas rotativas.	Clase conferencia. Elabora cuadro resumen de distintos materiales ferromagnéticos usados en transformadores y máquinas rotativas	Promueve la participación de sus compañeros para debatir sobre distintos materiales usados industrialmente en equipos de conversión
2	Propiedades. Núcleos ferromagnéticos excitados con flujo continuo. Aplicaciones.	Diferencia las propiedades de los circuitos ferromagnéticos Aplica el uso de manuales y curvas de materiales	Valora la experiencia plasmada en tablas y curvas reales de fabricantes de materiales usados en maquinas y transformadores

Evaluación Intervenciones orales, solución de problemas

4.2. UNIDAD 02. – CIRCUITOS MAGNETICOS EN AC

4.2.1. DURACION : 3 SEMANAS

4.2.2. COMPETENCIA DE LA UNIDAD

Destreza en conocer los materiales magnéticos utilizados en máquinas eléctricas con excitación de corriente alterna.

N° Semana	Contenidos Conceptuales	Contenidos Procedimentales	Contenidos Actitudinales
3	Núcleos ferromagnéticos con flujo alterno senoidal. Tensión inducida. Fuerza inducida.	Clase conferencia. Elabora cuadro resumen de distintos materiales ferromagnéticos usados en transformadores y máquinas rotativas	Promueve la participación de sus compañeros para debatir sobre distintos materiales usados industrialmente en equipos de conversión
N° Semana	Contenidos Conceptuales	Contenidos Procedimentales	Contenidos Actitudinales
4	Corriente de excitación de transformadores en flujo senoidal. Pérdidas en los núcleos ferromagnéticos	Clase expositiva. Deduce gráficamente la forma de onda de corriente de vacío con núcleo de ciclo de histéresis inadecuado. Evalúa las pérdidas en núcleos ferromagnéticos determina eficiencia	Comparte conocimiento con sus compañeros y manifiesta entusiasmo en desarrollo de preguntas con relación al contenido
5	El reactor de núcleo de hierro. Circuito equivalente. Aplicaciones.	Desarrolla el diagrama del reactor y analiza parámetros de su circuito equivalente Propone y desarrolla aplicaciones reales	Respeto opiniones de sus compañeros. Promueve al deseo de superación y participación

Evaluación Prueba de ensayo, solución de problemas, prueba objetiva

4.3. UNIDAD 03. – EL TRANSFORMADOR MONOFASICO

4.3.1. DURACION : 2 SEMANAS

4.3.2. COMPETENCIA DE LA UNIDAD

El estudiante obtendrá los conocimientos de los parámetros que gobiernan el comportamiento del transformador, y su utilidad en los sistemas de potencia.

N° Semana	Contenidos Conceptuales	Contenidos Procedimentales	Contenidos Actitudinales
6	El transformador monofásico ideal. El transformador monofásico real. Circuito equivalente. Diagrama fasorial.	Clase expositiva Analiza y desarrolla teoría del transformador monofásico. Identifica la diferencia entre los transformadores de tensión y de corriente	Participa con responsabilidad en el desarrollo de clase. Emite juicios críticos en el análisis del desarrollo teórico del transformador
7	Determinación de los parámetros del circuito equivalente del transformador. Ensayo de vacío. Ensayo de cortocircuito. Eficiencia. Regulación. Aplicaciones. El transformador trifásico. El auto transformador	Elabora esquemas de evaluación de parámetros de vacío y de cortocircuito Plantea evaluación del rendimiento con distintos factores de potencia	Manifiesta seguridad y entusiasmo en evaluación de parámetros del transformador

Evaluación Ficha de evaluación con escala de calificación, prueba objetiva

4.4. UNIDAD 04. – MAQUINAS ELECTRICAS ROTATIVAS

4.4.1. DURACION : 1 SEMANA

4.4.2. COMPETENCIA DE LA UNIDAD

Conoce las características constructivas de las maquinas eléctricas rotativas y determinar las fuerzas electromotrices magnéticas y torque obtenidos por los arrollamientos.

N° Semana	Contenidos Conceptuales	Contenidos Procedimentales	Contenidos Actitudinales
8	Máquinas eléctricas rotativas. Características constructivas Estator. Rotor. Arrollamientos Clases de máquinas. Fuerza magnetomotriz. Tensión inducida. Torque electromagnético	Desarrolla esquema de máquina rotativa Identifica partes principales de la máquina. Desarrolla ecuaciones de fuerza, tensión y torque	Participa con sus compañeros de clase con responsabilidad. Respeto las consideraciones técnicas de sus compañeros.

Evaluación Escala valorativa, Prueba objetiva

9	EXAMEN PARCIAL (DEL 17 AL 22 DE MAYO)
----------	--

4.5. UNIDAD 05. – LA MAQUINA DE CORRIENTE CONTINUA

4.5.1. DURACION : 3 SEMANAS

4.5.2. COMPETENCIA DE LA UNIDAD

Conoce el comportamiento de las máquinas rotativas de corriente continua en estado estacionario, como generador y como motor.

N° Semana	Contenidos Conceptuales	Contenidos Procedimentales	Contenidos Actitudinales
10	Máquina de corriente continua. Fuerza electromotriz. Torque electromagnético. Generador de corriente continua.	Clase conferencia Evalúa el comportamiento como máquina DC Deduce mediante análisis la tensión y fuerza inducidas, y determina ecuación del torque o par.	Promueve la participación de sus compañeros para debatir sobre el comportamiento de la máquina DC y promueve a aplicar las fórmulas obtenidas
10.5	Reacción de armadura. Conmutación. Generador de excitación independiente. Generador auto excitado. Generador de excitación compuesta. Operación en estado estacionario.	Analiza que la corriente de armadura genera desmagnetización y corrige este efecto con arrollamientos de compensación y de interpolos Conoce los distintos tipos de máquinas DC	Comparte conocimiento con sus compañeros y demuestra dominio en desarrollo de preguntas con relación a los generadores
11	Curvas características. Motor de corriente continua. Motor shunt. Motor serie. Motor compuesto. Operación en estado estacionario. Curvas características. Control de velocidad.	Desarrolla los esquemas de los diversos circuitos equivalentes de las máquinas DC. Desarrolla aplicaciones reales	Promueve a sus compañeros a participar en exposiciones de los diversos motores

Evaluación Ficha de evaluación con escala de calificación, prueba objetiva

4.6. **UNIDAD 6. – LA MÁQUINA DE CORRIENTE ALTERNA EN A.C.**

4.6.1 DURACIÓN : 4 Semanas

4.6.2 COMPETENCIA DE LA UNIDAD

Estudiar el comportamiento de las máquinas rotativas de corriente alterna en corriente alterna senoidal en estado estable, como generador y como motor.

N° Semana	Contenidos Conceptuales	Contenidos Procedimentales	Contenidos Actitudinales
12	Máquina asíncrona. Principios de funcionamiento. Tipos. Circuitos equivalentes. Ecuación torque deslizamiento. Parámetros del circuito equivalente.	Clase conferencia Evalúa el comportamiento como máquina AC Deduce mediante análisis la tensión y fuerza inducidas, y determina ecuación del torque o par y deslizamiento	Promueve la participación de sus compañeros para debatir sobre el comportamiento de la máquina AC Dominio en Utilización de las fórmulas obtenidas
13	Operación en estado estacionario de la máquina asíncrona. Curvas características. Arranque. Control de velocidad. Máquina síncrona. Principio de funcionamiento como generador. Sistema de excitación. Reacción de armadura.	Analiza como la corriente de armadura desmagnetiza el circuito ferromagnético. Corrige la reacción de armadura con arrollamientos de compensación y de interpolos Evalúa los distintos tipos de máquinas DC	Comparte conocimiento con sus compañeros y demuestra dominio en estudio de las máquinas
14	Circuito equivalente de la máquina síncrona. Operación en estado estable. Paralelo con un sistema de potencia. Determinación de los parámetros de máquina síncrona Funcionamiento como motor. Operación en estado estable. Control de velocidad.	Desarrolla los esquemas de los diversos circuitos equivalentes de las máquinas síncronas Analiza los parámetros de la máquina síncrona Desarrolla aplicaciones reales	Promueve a sus compañeros a debatir los parámetros y funcionamiento de las diversas máquinas síncronas
15	Sustentación de trabajo grupal de tema signado de máquinas o grupos convertidores especiales	Expone tema con grupo de estudiantes, analiza los circuitos propuestos y de operación	Participa activamente en exposición, fomentando a sus compañeros la

			investigación de temas especiales de máquinas eléctricas
--	--	--	--

Evaluación Escala valorativa, guía de debate, intervención y exposición de trabajo, solución de problemas, prueba objetiva.

16	EXAMEN FINAL (DEL 05 AL 10 DE JULIO)
-----------	--------------------------------------

17	EXAMEN FINAL (DEL 12 AL 17 DE JULIO)
-----------	--------------------------------------

V. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

5.1. En el desarrollo del curso se utilizarán los siguientes procedimientos:

- Exposición y orientación a los alumnos por los profesores del curso.
- Exposiciones de contenidos conceptuales, individuales y/o grupales.
- Desarrollo de practicas calificadas y prácticas de laboratorio.
- Pruebas o exámenes de desarrollo
- Ejercicios y/o prácticas realizadas en clase
- Visita técnica a una empresa o industria del entorno o región, para complementar los conocimientos adquiridos en clase

5.2. Experiencias de laboratorios

Marcas de polaridad de transformadores

Ensayo de vacío de transformadores

Ensayo de cortocircuito de transformadores

Eficiencia y regulación de transformadores

Motor dc serie

Generador dc serie

Motor jaula de ardilla

Motor rotor devanado

Arranque de motores estrella- delta

Generador síncrono

Motor Síncrono

VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDACTICOS

En el desarrollo del curso se utiliza textos, separatas, transformadores y maquinas eléctricas rotativas, guía de laboratorios, proyector de multimedia, computadora, software de simulación electrónica, pizarra acrílica, plumones, mota.

VII. , TÉCNICAS, INSTRUMENTOS E INDICADORES DE EVALUACIÓN

7.1. El curso se evalúa mediante pruebas objetivas, exposiciones de trabajos y de clases en grupo de las unidades de aprendizajes, desarrollo de seminarios y de prácticas calificadas

7.2. Se usan guías de practica de laboratorios, en el cual se describe los procedimientos y la forma de toma de datos.

COMPE TENCIA	INDICADORES	TECNICAS	INSTRUMEN TOS	MOMENTOS DE LA EVALUCIÓN		
				E	P	S
a	- Identifica los elementos fundamentales que constituyen los transformadores y máquinas eléctricas	- Intervenciones orales.	- Prueba objetiva	X	X	
b	- Analiza los circuitos equivalentes de los transformadores	- Intervención de clase	- Guía de Debate - Guía de prueba escrita		X	X
c	- Diseña los arrollamientos de las máquinas eléctricas rotativas.	- Observación Sistemática	- Escala Valorativa	X		
d	- Reconoce las partes principales de las máquinas eléctricas	- Observación Sistemática	- Escala Valorativa	X		
e	- Realiza los cálculos para el desarrollo de tensiones, corrientes, eficiencias, regulación etc - Sustenta trabajo monográfico desarrollado en forma grupal.	- Prueba de comparación - Observación Sistemática	- Lista de cotejos Intervención y clases	X	X	
Actitudes	- Trabajo en equipo - Manejo de presión - Responsabilidad y Colaboración.	- Escala de Actitudes	- Escala Valorativa	X		

El estudiante obtiene una nota por la evaluación de competencias parcial y una nota final, que es considerada como una practica de aula.

Desarrolla Experiencias de Laboratorios, obteniendo una nota de promedio de laboratorios.

Desarrolla dos exámenes uno considerado parcial y otro considerado final

NP1, : Promedios parcial del semestre $NP1 = \frac{PE1 + NI1 + PL1 + EP}{4}$

NP2 : Promedios final del semestre $NP2 = \frac{PE2 + NI2 + PL2 + 2EF}{5}$

NOTA PROMOCIONAL $N.P = \frac{NP1 + NP2}{2}$

PE1, PE2 : Promedios de evaluaciones parcial y final

NI1, NI2 : Promedio de notas de intervenciones parcial y final

PL1, PL2 : Promedio de laboratorios parcial y final

EP : Examen parcial

EF : Examen final

NA : Nota de Aplazado

Si $07 \leq NP \leq 10$ el estudiante tiene opción de rendir el examen de aplazados, obteniendo nota NA. Nota de aplazados es única

Se inhabilita al estudiante con el 30 % de inasistencias a clases.

VIII. PROGRAMA DE TUTORIA Y CONSEJERIA

La atención de tutoría y consejería personalizada se realizar en la sala de docentes de la Escuela de Ingeniería Electrónica, los días viernes de 4:00 – 6:00 horas.

La atención de consejería virtual en el correo electrónico
liparraguirrev@upao.edu.pe

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. FITZGERALD A. E. CHARLES KINGSLEY JR. STEPHEN D. UMANS.
MAQUINAS ELECTRICAS MC. GRAW HILL. 2004

2. WILDI. MÁQUINAS ELECTRICAS Y SISTEMAS DE POTENCIA. PEARSON PRENTICE HALL. 2007
3. PABLO ALCALDE SAN MIGUEL. ELECTROTECNIA. PARANINFO. 2008
4. PEDRO PONCE CRUZ, JAVIER SAMPÉ LÓPEZ. MÁQUINAS ELÉCTRICAS Y TECNICAS MODERNAS DE CONTROL. ALFAOMEGA. 2008
5. STEPHEN J. CHAPMAN. MAQUINAS ELECTRICAS. MC. GRAW HILL 2005
6. RAFAEL GUIRADO TORRES. RAFAEL ASENSI OROSA, FRANCISCO JURADO MELGUIZO, JOSE CARPIO IBAÑEZ. TECNOLOGÍA ELECTRICA. MC GRAW HILL. 2006
7. J. ROLDAN VILORIA. MOTORES ELECTRICOS ACCIONAMIENTO DE MAQUINAS. PARANINFO. 2001
8. C. R. PAUL, S.A. NASAR, L. E. UNNEWEHR. MÁQUINAS ELÉCTRICAS. MC. GRAW HILL. 1991
9. DONALD V. RICHARDSON. ARTHUR J. CAISSE, JR. MÁQUINAS ELÉCTRICAS ROTATIVAS Y TRANSFORMADORES. PRENTICE HALL. 1997
10. IRVING L. KOSOW. MÁQUINAS ELÉCTRICAS Y TRANSFORMADORES. PRENTICE HALL. 1993
11. GEORGE MCPHERSON. INTRODUCCION A LAS MAQUINAS ELECTRICAS Y TRANSFORMADORES. LIMUSA. 1987
12. VEMBU GOURIZHANKAR. CONVERSION DE ENERGIA ELECTROMECHANICA. ALFAOMEGA. 1995
13. C. B. GRAY. MÁQUINAS ELÉCTRICAS Y SISTEMAS ACCIONADORES ALFAOMEGA. 1993
14. BHAG S. GURU - HUSEYIN R. HISIROGLU. MÁQUINAS ELÉCTRICAS Y TRANSFORMADORES. OXFORD. 2003
15. JESUS FRAILE MORA. MAQUINAS ELECTRICAS. MC GRAW HILL. 2008.
16. ENRÍQUEZ HARPER. EL ABC DE LAS MÁQUINAS ELÉCTRICAS TOMOS I, II Y III LIMUSA - NORIEGA EDITORES. 2002
17. ENRÍQUEZ HARPER. MÁQUINAS ELÉCTRICAS. LIMUSA - NORIEGA EDITORES. 2005

Direcciones Electrónicas

www.mhhe.com/umans

www.mhhe.com/engcs/electrival/cathey

Trujillo marzo del 2010.