



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

MAQUINAS ELECTRICAS ROTATIVAS

S I L A B O

I. DATOS GENERALES

1.1 Nombre del curso	:	Máquinas Eléctricas Rotativas
1.2 Carácter	:	Obligatorio
1.3 Departamento Académico	:	Ingeniería Eléctrica
1.4 Semestre Académico	:	2019-B
1.5 Código de la asignatura	:	ES707
1.6 Año / Ciclo	:	2018/VII
1.7 Créditos	:	05
1.8 Horas lectivas (Semanal)	:	Teoría 04, Práctica 02
1.9 Requisito(s)	:	ES603
1.10 Docente(s)	:	Huber Murillo Manrique

II. SUMILLA

El curso pertenece al área de estudios de especialidad, es de naturaleza teórico práctico y carácter obligatorio, tiene el propósito de brindar al discente los criterios sobre el principio de funcionamiento de los convertidores de energía de las máquinas eléctricas de corriente continua y alterna, su análisis en estado estacionario y dinámico, además se complementa con sus ensayos, operación, selección y mantenimiento integral. Así mismo familiarizarse con el manejo de las normas internacionales (IEC, NEMA, IEEE, VDE, entre otras) utilizadas en la fabricación, emisión de protocolos de pruebas y puesta en servicio de las máquinas eléctricas. Utilizar programas computacionales para lograr la simulación de las máquinas de inducción síncronas y asíncronas en estado permanente. Comportamiento de los alternadores operando en vacío, con carga y análisis de cortocircuito cercano y lejano así como su selección y puesta en paralelo.

III. COMPETENCIAS Y APACIDADES

3.1 Competencias

La finalidad de la presente asignatura es formar al discente en el estudio, análisis y aplicación de las características y procedimientos de operación de las máquinas eléctricas rotativas de corriente continua y alterna. Al término de la asignatura el estudiante estará en condiciones de aplicar los conocimientos necesarios en el

análisis, diseño y aplicación de las máquinas eléctricas en el ámbito industrial y de potencia.

3.2 Capacidades

3.2.1. Conoce los criterios que caracterizan a los circuitos electrónicos industriales y de potencia.

3.2.2. Desarrolla una actitud científica, metodológica y apropiada en el análisis de las características y procedimientos de operación de las máquinas eléctricas rotativas, las leyes y principio que rigen el modelamiento y control de los procesos operativos y funcionales de las máquinas eléctricas de corriente continua y alterna, desarrolla proyectos en el ámbito de las

máquinas rotativas, relacionados con la operación, control, y diseño de la máquina a nivel industrial y de potencia, incidiendo en la operación de dispositivos electrónicos, asociadas con los procesos de la generación, y motorización de la energía eléctrica.

3.3 Contenidos actitudinales

3.3.1. Caracteriza rigurosa y consistentemente con criterio metodológico a las máquinas eléctricas rotativas a nivel industrial y de potencia.

3.3.2. Valora la articulación práctica en el análisis y procedimientos de operación de las máquinas eléctricas a nivel industrial y de potencia.

IV. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS Y ACTIVIDADES

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

UNIDAD I: Filosofía de las Máquinas eléctricas Rotativas de Corriente Alterna y Continua.				
CAPACIDAD: Conoce los fundamentos estructural y funcional de las Máquinas eléctricas Rotativas de Corriente Continua, su caracterización y modelamiento, conexionado y aplicación práctica a nivel industrial y de potencia.				
SEM	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMEINTOS	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS TOTALES
1	Introducción al curso. Clasificación de las máquinas eléctricas rotativas. Proyecto a desarrollar en el ciclo.	Introduce con enfoque mixto la conformación actual de las maquinas eléctricas.	Trabajo en equipo. Uso de los recursos Evaluación de la temática en base a casuísticas.	2T 2P
2	Leyes y principios fundamentales de las máquinas eléctricas. Uso de normastividad internacional.	Estudia y analiza las leyes y principios que gobiernan a las máquin-as eléctricas	Evaluación de las leyes y normativ- dad utilizada.	2T 2P
3	Modelamiento de la Maquina de Corriente Alterna. Ecuaciones eléctricas y mecánicas. Aplicación Práctica Industrial.	Estudia y analiza el Comportamiento de la Maquina de Corriente Alterna. Sus ecuaciones eléctricas y mecánicas.	Cátedra de la temática básica.Trabajo en equipo. Uso de recursos.Cátedra de la temática básica.	2T 2P
4	Operación dinámica de las máquinas de corriente alterna. Problemas de aplicación	Estudia y analiza la Máquinas trabajando en estado estacionario	Evaluación del modelamiento en base a casuísticas.	2T 2P
5	Trabajo de las máquinas eléctricas en estado el arranque (estado transitorio) según norma IEC 947	Se realizan aplicaciones prácticas en cada tipo de arraque.	Evaluación de la temática en base a casuísticas.	2T 2P
6	Protocolos de prueba, Norma IEC 34 y Código Nacional de Electricidad.	Estudia y analiza esencialmente cada uno de las normas que rigen la conducta de la máquina.	Cátedra de la temática básica. Trabajo en equipo. Uso de recursos.	2T 2P
7	Modelamiento de la Maquina de Corriente continua. Ecuaciones eléctricas y mecánicas. Aplicación Práctica Industrial.	Estudia y analiza el comporta- miento de la Maquina de Corrien- te Alterna. Sus ecuaciones eléctricas y mecánicas	Cátedra de la temática básica. Evaluación de la temática en base a casuísticas. Trabajo en equipo.	2T 2P
CONTENIDO ACTITUDINAL: Caracteriza rigurosa y consistentemente con criterio metodológico a las máquinas rotativas.				
8	EXAMEN PARCIAL	Evalúa los conocimientos impar- tidos en la primera unidad de formación de la semana 1 a la 7.	Evaluación de las temáticas en base a casuísticas.	

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

UNIDAD II: Filosofía de las Máquinas Eléctricas Rotativas síncronas de Corriente Alterna.				
CAPACIDAD: Conoce los fundamentos estructural y funcional de las Máquinas eléctricas Rotativas síncronas de Corriente Alterna, su caracterización y modelamiento y aplicación industrial.				
SEM	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMIENTOS	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS TOTALES
9	Operación dinámica en estado estacionario y transitorio de las máquinas de corriente continua.	Estudia y analiza la aplicación y comportamiento, uso y aplicaciones.	Cátedra de la temática básica. Evaluación de la temática en base a casuísticas.	2T 2P
10	Modelamiento de la Máquina síncrona de Corriente Alterna. Ecuaciones eléctricas y mecánicas. Aplicación Práctica Industrial.	Estudia y analiza y modela la Máquina síncrona de Corriente Alterna.	Cátedra de la temática básica. Trabajo en equipo. Uso de recursos.	2T 2P
11	Capacidad de las máquinas síncronas – Triángulo de Potier. Región de operación normalizada	Estudia y analiza la conducta de la máquina en estado estacionario y transitorio.	Cátedra de la temática básica. Evaluación de la temática en base a casuísticas.	2T 2P
12	Estudio de corto circuito frente a fallas cercanas y lejanas.	Estudia y analiza el trabajo de las máquinas síncrona e presencia de corto circuitos	Cátedra de la temática básica. Trabajo en equipo. Uso de los recursos.	2T 2P
13	Protocolo de pruebas IEEE normalizadas	Estudia y analiza el comportamiento de la máquina síncrona.	Cátedra de la temática básica. Trabajo en equipo. Uso de los recursos. Cátedra de la temática básica.	2T 2P
14	Motores síncronos de corriente alterna como compensador dinámico.	Estudia y analiza el Comportamiento de la máquina síncrona dentro del sistema eléctrico.	Evaluación de la temática en base a casuísticas.	2T 2P
15	Motores síncronos de corriente alterna para cargas pesadas. Máquinas síncronas de corriente alterna dentro del sistema interconectado nacional	Estudia y analiza el comportamiento de la máquina síncrona dentro del sistema eléctrico.	Cátedra de la temática básica. Evaluación de la temática en base a casuísticas.	2T 2P
16	EXAMEN FINAL	Evalúa los conocimientos impartidos en la segunda unidad de la semana 9 a la 15.	Evaluación de las temáticas en base a casuísticas.	
CONTENIDO ACTITUDINAL: Caracteriza rigurosa y consistentemente con criterio metodológico a las máquinas síncronas, su operación en estado permanente y transitorio.				
17	EXAMEN SUSTITUTORIO			

CONTENIDO CALENDARIZADO DE PRÁCTICAS DE LABORATORIOS

SEM.	TEMA GENERAL	CONTENIDO
1	INTRODUCCIÓN AL LABORATORIO	Explicación de experiencias a realizar e implementar en el laboratorio, mediante GUÍA DE LABORATORIO.
2	EXPERIENCIA N° 1	Motores asíncronos de corriente alterna
3	EXPERIENCIA N° 2	Motor de corriente continua.
4	EXPERIENCIA N° 3	Generador motor de corriente continua
5	EXPERIENCIA N° 4	Máquina síncrona como generadores síncronos.
6	EXPERIENCIA N° 5	Reguladores de tensión y velocidad automáticos
7	EXPERIENCIA N° 6	Máquina síncrona como compensador dinámico
8	EXPERIENCIA N° 7	Máquina síncrona para cargas pesadas
16	ENTREGA DE NOTAS	Promedio de notas de laboratorio
17	ENTREGA DE ACTAS	Entrega de actas

V. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

Se aplicará el método de exposición directa por parte del profesor, paralelamente se interrogará al alumno sobre conceptos y constructos de circuitos electrónicos que estén relacionados con el desarrollo del curso. Se plantearán casuísticas vinculadas con la especialidad. El curso se desarrolla bajo la estrategia de perfilamiento constante de las MÁQUINAS ELÉCTRICAS, desde el punto de vista INDUSTRIAL, hacia el campo de la Ingeniería Eléctrica, mediante la estructura de las clases con un:

5.1.-Marco Teórico

Método Predominante: Expositivo interactivo a cargo del profesor. Técnica Complementaria: Propiciar y Motivar la participación de los alumnos.

5.2.-Marco Práctico

Método Predominante: Trabajos de Aplicación dirigidos, individual y grupal.
Técnica Complementaria: Poner a disposición del alumno problemas propuestos para su desarrollo.

5.3.-Marco Aplicativo

Método Predominante: Expositivo, explicativo e interactivo a cargo del profesor.
Técnica Complementaria: Propiciar y Motivar la participación de los alumnos en el perfilamiento de aplicaciones llevadas al campo eléctrico.

5.4.-Marco de Investigación y Desarrollo

Método Predominante: Expositivo, Interactivo a cargo del profesor. Técnica Complementaria: Propiciar y Motivar la participación de los alumnos en el desarrollo de proyectos de investigación con iniciativas de solución de los problemas propios del Sector. Las casuísticas están relacionados con casos

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

modernos de aplicación de la MÁQUINA ELÉCTRICA asociados con los procesos: Generación, Motorización y utilización de la energía eléctrica.

VI. RECURSOS Y MATERIALES

- 6.1. Materiales: Guía práctica, Separatas.
- 6.2. Herramientas: Software específico.
- 6.3. Equipo audiovisual: Proyector multimedia, Pc.

VII. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

Se tomará un examen parcial, un examen final y un sustitutorio que reemplazará a una de los dos exámenes anteriores. Adicionalmente se desarrollará un Proyecto de Investigación. El sistema de evaluación de la presente asignatura que incorpora los siguientes ejes:

7.1. Pruebas Orales

Intervención durante el desarrollo del curso
Exposición del informe de proyectos

7.2. Pruebas Escritas

Examen Parcial Examen Final
Examen Sustitutorio

7.3. Requisitos de Aprobación

El alumno que acumule el 30% o más de inasistencias tendrá como calificativo NO SE PRESENTO (NSP). La Nota Mínima aprobatoria de la asignatura es 10.5, y la Nota Máxima es 20.

La Evaluación del rendimiento de los alumnos es objetiva, porque maneja una ponderación equilibrada de la teoría con la práctica, se evalúan bajo el criterio de cuantificar cualitativamente y cuantitativamente (V.R) las acciones del estudiante.

NT = Nota de Teoría : 80%

NL = Nota de Laboratorio : 20%

TOTAL : 100%

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN Y COMUNICACIÓN DE RESULTADOS

FÓRMULA:

NF = 80%NT + 20%NL

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

NT= 35%EP + 35%EF +30%PI

NL= 20%EL + 10%I + 30%IPEL + 40%C

ITEM	NOMBRE, AUTOR, EDITORIAL DE LOS TEXTOS DE CONSULTA
1	Determination of Synchronous Machine Estability Study Models. Volumen 1,2,3 y 4. EPRI (Electric Power Research Institute), 1975
2	Dinamic simulation of electric machinery. Chee Mun Ong, 1998. Editorial. Prentice Hall
3	Máquinas eléctricas Tomo 3. Ivanov Smolensky
4	The performance and Design of Alternating Current Machines. M.G. Say , 1958
5	Manuales técnicos de WEG MAQUINAS, SIEMENS, CATERPILLAR, AMSALDO, ABB.
6	Conecting Induction Motors, A.M DUDLEY,B.SIN E.E, Primera Edición, McGraw-Hill Book Company, Inc, 1921.
7	Máquinas Eléctricas: Funcionamiento Reparación y Bobinado. Arnold Wagner, Editorial Gustavo Gili, S.A
8	Bobinados Eléctricos. Agustín Riu. Primera Edición, 1959.
9	Power System Stability, Volumen I. Edward Wilson Kimbark, Sc.D
10	Teoría y Análisis de Maquinas Eléctricas. Agustín Gutiérrez Paúcar, Primera Edición, 2002, Consorcio UNI SERVIUNI SAC.
11	Teoría de las Maquinas de Corriente Alterna, Langsdorf, Segunda edición.
12	Técnica de los Alternadores Modernos. A. Lagoma, J Bruger editor, Cuarta Edición, 1970.
13	Problemas de Maquinas Eléctricas, Jesús Fraile Mora, Jesús Fraile Ardanuy, Schaum, Segunda Edición, McGraw Hill, 2005.
14	Conimera XII. Colegio de Ingenieros del PERU, 1995.
15	Código Nacional de Electricidad. Ministerio de Energía y minas, PERU Normas de Utilización, 2006.

Inforeferencias:

- Portal de la IEEE.
- Portal del IEC.
- Portal del MEM, COES.
- Especificaciones del fabricante WEG, ABB, SIEMMES, VALDOR, ETC.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:

- Leyes y principio de funcionamiento de las máquinas eléctricas.
- Estudio de cortocircuito en máquinas síncronas.
- Estado del arte en reguladores automáticos AVR-RAS
- Sistemas de arranque de las maquinas rotativas.
- Modelamiento de las máquinas síncronas eléctricas.

Bellavista, Agosto del 2019