



## Planificación Anual Asignatura Máquinas Eléctricas II Año 2021



DOCENTE RESPONSABLE							
Nombre y Apellido		Verucchi, Carlos					
Categoría Docente		Prof. Titular					
MARCO DE REFERENCIA							
Asignatura		Máquinas Eléctricas II			Código:	E.15.0	
Carrera		Ing. Electromecánica					
Plan de estudios		Ingeniería Electromecánica 2004 - Ord.C.S.Nº 2395/04 (1)					
Ubicación en el Plan							
4to año, 1er cuatrimestre							
Duración		Cuatrimestral		Carácter	Obligatoria	Carga horaria total (h)	90
Carga horaria destinada a la actividad (h)							
Experimental	20	Problemas ingeniería	20	Proyecto - diseño	0	Práctica sup.	0
Asignaturas correlativas	Cursadas	Medidas eléctricas y electrónicas. Máquinas eléctricas I.					
	Aprobadas	Nº de finales adeudados menor a 10					
Requisitos cumplidos		(X5.2) Seminario de Introd. a la Ing. Electromecánica.; (X1.1) Idioma; (X2.2) Curso de Com. Técnicas					
Contenidos mínimos							
Máquinas Síncronas. Tipos y principio de funcionamiento como motor y generador. Características en vacío, carga, cortocircuito. Pérdidas y rendimiento. Arranque. Ensayos y conexión. Máquinas asíncronas. Principios, ecuaciones, funcionamiento en vacío y cortocircuito. Ensayos. Tipos. Métodos de arranque. Máquinas Especiales. Aplicaciones y selección.							
Depto. al cual está adscripta la carrera		Ing. Electromecánica					
Área		Electricidad					
Nº estimado de alumnos		12					
OBJETIVOS							
<p>Se persigue como objetivo el desarrollo de habilidades conceptuales que permitan la comprensión y el análisis de las máquinas eléctricas en general. Al mismo tiempo, durante el curso, los estudiantes deberán incorporar herramientas que les permitan resolver problemas de ingeniería relacionados con el funcionamiento de motores y de generadores eléctricos de corriente alterna y proyectar y ejecutar aquellos ensayos normalizados que se practican habitualmente en este tipo de máquinas.</p> <p>Entendiéndose por ensayos, tanto aquellos que permiten obtener los parámetros de los modelos que se utilizan para predecir el comportamiento de cada máquina como también aquellos que se disponen con el fin de verificar su estado general, detectar anticipadamente posibles anomalías y estimar su expectativa de vida. Se pondrá atención en vincular el desarrollo de cada tema con las problemáticas que se presentan en nuestro país y con el desarrollo industrial alcanzado. Se pondrá énfasis en la importancia de los aspectos ambientales relacionados con cada temática estudiada.</p>							
APORTE DE LA ASIGNATURA A LA FORMACION BASICA Y/O PROFESIONAL							
<p>Los Ingenieros Electromecánicos deben conocer a fondo el funcionamiento de las máquinas eléctricas con el fin de poder seleccionar una máquina para una aplicación dada, detectar y corregir anomalías en su funcionamiento, evaluar alternativas para la aplicación de máquinas rotativas de velocidad variable.</p>							

Por otra parte, se consideran imprescindibles los conocimientos de máquinas eléctricas de corriente alterna para poder avanzar en el estudio de los sistemas eléctricos de potencia, de las instalaciones eléctricas y de la electrónica de potencia.

## **DESARROLLO DE LA ASIGNATURA**

### **Actividades y estrategias didácticas**

Se desarrollarán los temas desde una perspectiva teórica, complementado cada caso con la resolución de problemas prácticos y con el análisis de situaciones particulares. Se atenderán permanentemente las consultas de los estudiantes y se promoverá la discusión en cada tema. Se asignarán clases especiales para la atención de consultas y para el desarrollo de trabajos prácticos de laboratorio. Como complemento de lo anterior se desarrollará una tarea grupal en la que deberán resolverse problemas abiertos de ingeniería. Cada año será definido un conjunto de problemas a través de los cuales, los estudiantes, divididos en grupos reducidos, deberán poner en práctica los conocimientos teórico-prácticos desarrollados en el curso y combinándolos con conocimientos de otras asignaturas. Estos ejercicios tienen como propósito avanzar en la integración horizontal de los contenidos, desarrollar habilidades para el trabajo en grupo, incentivar la creatividad para proponer soluciones alternativas, desarrollar habilidades para la redacción de informes técnicos y para presentar y defender en forma oral ante pares un proyecto determinado.

### **Trabajos experimentales**

Respecto a las actividades de formación experimental, se detalla a continuación el listado de prácticos de laboratorio a desarrollarse durante el curso: 1.- Ensayo en vacío y con rotor bloqueado del motor de inducción trifásico. 2.- Ensayo de carga del motor de inducción trifásico. 3.- Ensayo de motor de inducción monofásico, características de arranque. 4.- Ensayo de vacío y de cortocircuito de la máquina sincrónica. 5.- Determinación del triángulo de Potier en máquinas sincrónicas. 6.- Ensayo de carga de generador sincrónico. 7.- Conexión en paralelo de generadores sincrónicos.

### **Trabajo/s de Proyecto-Diseño**

### **Recursos didácticos**

Cursada presencial: aula, pizarra, laboratorio, cañón proyector, conexión a internet.

Cursada virtual: Plataforma zoom o similar, conexión a internet de parte de los docentes y estudiantes, bibliografía en formato digital.

### **Estrategia de evaluación de los alumnos**

#### **Regularización de la asignatura**

Se tomarán 4 parciales a lo largo de la cursada, de los cuales se deben aprobar como mínimo 3 con opción a un recuperatorio en caso de ser necesario.

Se deben realizar y defender en forma grupal las actividades de problemas abiertos de ingeniería grupales.

Se debe asistir a la totalidad de las clases experimentales (sujeto en 2021 a disposiciones sanitarias).

#### **Promoción de la asignatura**

Se deben aprobar los cuatro parciales y se deben aprobar cuatro coloquios, uno por capítulo.

### **Examen Final**

Examen teórico práctico oral y/o escrito

**Estrategias de seguimiento del proceso de desarrollo de la asignatura**

Teniendo en cuenta que en los últimos años el número de inscriptos oscila entre 10 y 15, y la signatura cuenta con un plantel docente integrado por un profesor titular, un profesor adjunto y un auxiliar, se asignan a cada docente un número de entre 3 y 4 estudiantes para realizar sobre ellos un seguimiento personalizado y continuo a lo largo de todo el semestre.

**Cronograma**

Semana	Unidad Temática	Tema de la clase	Actividades
1	1	Introducción	Teoría y práctica.
2	1	Devanados de corriente alterna	Teoría, práctica y problemas abiertos
3	1	Devanados de corriente alterna	Teoría, práctica y problemas abiertos
4	2	Máquinas de inducción trifásica	Teoría, práctica, problemas abiertos y actividades experimentales.
5	2	Máquinas de inducción trifásica	Teoría, práctica, problemas abiertos y actividades experimentales.
6	2	Máquinas de inducción trifásica	Teoría, práctica, problemas abiertos y actividades experimentales.
7	2	Máquinas de inducción trifásica	Teoría, práctica, problemas abiertos y actividades experimentales.
8	3	Máquinas de inducción monofásicas	Teoría, práctica, problemas abiertos y actividades experimentales.
9	3	Máquinas de inducción monofásicas	Teoría, práctica y actividades experimentales.
10	4	Máquinas sincrónicas en régimen estacionario	Teoría, práctica y actividades experimentales.
11	4	Máquinas sincrónicas en régimen estacionario	Teoría, práctica y actividades experimentales.
12	5	Máquinas sincrónicas en régimen estacionario	Teoría, práctica, problemas abiertos y actividades experimentales.
13	5	Máquinas sincrónicas en régimen estacionario	Teoría, práctica, problemas abiertos y actividades experimentales.
14	5	Máquinas sincrónicas en régimen transitorio	Teoría, práctica, problemas abiertos y actividades experimentales.
15	6	Máquinas sincrónicas en régimen transitorio	Teoría, práctica y actividades experimentales.

**Recursos**

**Docentes de la asignatura**

Nombre y apellido	Función docente
Carlos Verucchi	Responsable de asignatura
Fernando Bengier	Profesor adjunto
Matias Meira	Auxiliar

**Recursos materiales**

Software, sitios interesantes de Internet

**Principales equipos o instrumentos**

**Espacio en el que se desarrollan las actividades**

Aula	Elija un elemento.	Laboratorio	Elija un elemento.	Gabinete de computación	Elija un elemento.	Campo	Elija un elemento.
<b>Otros</b>							
<b>ADEMAS DEL DESARROLLO REGULAR, SE ADOPTA PARA LA ASIGNATURA :</b>							
<b>Cursada intensiva</b>	Elija un elemento.			<b>Cursada cuatrimestre contrapuesto</b>	Elija un elemento.		
<b>Examen Libre</b>	Elija un elemento.						
<b>Estrategia de evaluación de los alumnos para Examen Libre</b>							
<p>Se toma un examen sobre resolución de ejercicios y problemas abiertos una semana antes de la fecha asignada para el examen.</p> <p>Examen oral en el que se pone a prueba la capacidad del estudiante para resolver problemáticas vinculadas con la aplicación práctica de los conocimientos desarrollados en el curso, la capacidad de argumentación y comunicación oral y la rigurosidad evidenciada para explicar o desarrollar cada tema.</p>							



## Programa Analítico Asignatura Máquinas Eléctricas II (código: E 15.0)



Departamento responsable	Electromecánica	Área	Electricidad
Plan de estudios	2004		

### Programa Analítico de la Asignatura – Año 2021

Capítulo 1. Introducción a las máquinas de corriente alterna. Fuerza magnetomotriz en devanados distribuidos. Campos magnéticos pulsantes y giratorios. Espectro de frecuencias de la fuerza magnetomotriz obtenida en devanados trifásicos. Voltajes generados. Factores de devanado. Flujos de dispersión. Saturación magnética.

Capítulo 2. Máquinas polifásicas de inducción. Principios de funcionamiento. Modelo matemático de la máquina de inducción. La máquina de inducción como un transformador. Circuito equivalente. Diagrama fasorial. Desarrollo de ecuaciones para el torque eléctrico. Característica torque velocidad de la máquina de inducción. Funcionamiento como motor, generador y freno. Ensayos característicos y determinación de los parámetros del circuito equivalente. Principios básicos de operación, instalación y mantenimiento de motores de inducción.

Capítulo 3. La máquina de inducción en régimen dinámico. Características de arranque. Efectos de la resistencia del rotor. Motores con rotor bobinado. Motores con doble jaula y barras profundas. Transitorios eléctricos en máquinas de inducción. Diferentes métodos de arranque. Regulación de la velocidad en motores de inducción.

Capítulo 4. Motores de potencia fraccionaria. Motores monofásicos de inducción. Principio de funcionamiento. Teoría de los dos campos rotantes. Comportamiento en el arranque. Métodos de arranque. Circuito equivalente. Motores universales.

Capítulo 5. Máquinas Sincrónicas en estado estacionario. Introducción a las máquinas sincrónicas polifásicas. Inductancias en máquinas sincrónicas. Modelo matemático de la máquina. Circuito equivalente. Diagramas fasoriales. Características de circuito abierto y cortocircuito. Torque y potencia de las máquinas sincrónicas. Funcionamiento como motor y generador. Funcionamiento ante diferentes niveles de excitación. Máquinas sincrónicas de polos salientes. Teoría de las dos reacciones. Curvas características de las máquinas sincrónicas. Conexión en paralelo de generadores.

Capítulo 6. Máquinas sincrónicas en estado transitorio. Análisis de un cortocircuito trifásico repentino. Dinámica de máquinas sincrónicas.



### Bibliografía Básica

--

### Bibliografía de Consulta

--

Docente Responsable

Nombre y Apellido	
Firma	
Coordinador/es de Carrera	
Carrera	
Firma	
Director de Departamento	
Departamento	
Firma	 Rossi, Silvano (en rep. d ela Coordinación de Carrera)
Secretaria Académica	
Firma	 Ing. Isabel C. Rivadene SECRETARIA ACADÉMICA Facultad de Ingeniería - UNCPBA