



Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Departamento: Ingeniería
Area: Electricidad

(Programa del año 2026)
(Programa en trámite de aprobación)
(Presentado el 04/08/2026 17:39:24)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Máquinas Eléctricas	ING.ELECTROMECAÁNICA	OCD N° 25/22	2026	2° cuatrimestre
Máquinas Eléctricas	INGENIERÍA ELECTRÓNICA	OCD N° 23/22	2026	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
SAAVEDRA, MARTIN WALTER	Prof. Responsable	P.Adj Semi	20 Hs
DIAZ, LUIS ALBERTO	Prof. Co-Responsable	P.Adj Semi	20 Hs
MUÑOZ, LUIS WENCESLAO	Responsable de Práctico	JTP Semi	20 Hs
ANDURELL, CRISTIAN ERIC	Auxiliar de Práctico	A.1ra Simp	10 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
6 Hs	3 Hs	3 Hs	1 Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
C - Teoria con prácticas de aula	2° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
04/08/2026	13/08/2026	12	90

IV - Fundamentación

La asignatura Máquinas Eléctricas aborda el estudio de los principios de funcionamiento, aspectos constructivos, métodos de análisis y características operativas de transformadores, motores y generadores eléctricos de uso industrial y energético. Su desarrollo permite integrar conocimientos previos de Electrotecnia y de Generación, Transmisión y Distribución de la Energía Eléctrica, aplicándolos al análisis de circuitos equivalentes, pérdidas, rendimiento, regulación, arranque, operación y selección de máquinas eléctricas.

El enfoque de la materia es teórico-práctico y busca que el estudiante adquiera herramientas para calcular, seleccionar, y evaluar máquinas eléctricas, considerando criterios técnicos, energéticos, normativos y de seguridad propios del ejercicio profesional de la ingeniería.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Objetivo general: Brindar al estudiante una formación teórico-práctica integral sobre el funcionamiento, análisis, selección, instalación y aplicación de las máquinas eléctricas utilizadas en sistemas industriales, energéticos y de servicios.

Resultados de Aprendizaje: Finalizada la materia, el estudiante deberá ser capaz de:

- Comprender el funcionamiento de transformadores, máquinas síncronas, máquinas asíncronas, máquinas de corriente continua y motores especiales, a partir de sus principios físicos, constructivos y operativos.
- Analizar el comportamiento de las máquinas eléctricas en vacío, en carga y en distintos regímenes de servicio, utilizando circuitos equivalentes, diagramas vectoriales, curvas características y datos de ensayo.
- Calcular parámetros eléctricos, mecánicos y energéticos asociados a pérdidas, rendimiento, regulación, potencia, par, velocidad, arranque y condiciones de operación.
- Seleccionar e instalar máquinas eléctricas y accionamientos, considerando criterios técnicos, energéticos, normativos, de seguridad y requerimientos propios de proyectos y obras de ingeniería.

VI - Contenidos

UNIDAD 1: Pérdidas y Rendimientos

Pérdidas eléctricas. Pérdidas magnéticas. Pérdidas mecánicas y adicionales. Rendimiento. Variación del rendimiento. Rendimiento cíclico. Calentamiento y enfriamiento de máquinas. Temperatura límite. Determinación de la temperatura máxima. Tipos de servicios en las máquinas. Capacidad de sobrecarga.

UNIDAD 2: Transformadores

Principios de funcionamiento. Principales aspectos constructivos. Tipos de transformadores. Transformador en vacío. Corriente de vacío. Flujo principal y disperso. Fuerza electromotriz inducida. Diagrama vectorial. Transformador en carga. Corriente componente de carga. Reducción de la tensión, corriente y parámetros secundarios al primario. Ecuaciones fundamentales. Diagrama vectorial. Circuito equivalente en carga. Regulación de tensión. Ensayos de transformadores: en vacío y en cortocircuito. Rendimiento de transformadores. Transformadores trifásicos. Distintos tipos de conexión. Funcionamiento en paralelo de transformadores. Corriente de circulación.

UNIDAD 3: Motores de inducción trifásico

Construcción de un motor de inducción. Rotor jaula de ardilla. Ecuaciones fundamentales. Diagrama vectorial. Circuito equivalente. Relaciones de potencia y par motor. Característica par-velocidad. Arranque de motores a inducción. Control de velocidad Electrónicos en los motores de inducción.

UNIDAD 4: Motor de inducción monofásico

Principio de funcionamiento. Circuito equivalente. Arranque de los motores de inducción monofásicos

UNIDAD 5: Generador Síncrono

Construcción y sistemas de excitación. Funcionamiento en vacío y carga Reacción de inducido y diagrama vectorial. Triángulo de Potier y características de cortocircuito. Potencia y Par motor. Regulación de tensión. Funcionamiento en paralelo de generadores. Valores nominales de los generadores síncronos.

UNIDAD 6: Máquina de Corriente Continua

Aspectos constructivos y principio de funcionamiento. Reacción de inducido y conmutación. Generadores de C.C. y sus características. Motores de C.C. Arranque y control de velocidad

UNIDAD 7: Otros tipos de Motores

Motores Brushless: Principio de funcionamiento y aplicaciones.

Servomotores: Principio de funcionamiento. Controladores electrónicos

VII - Plan de Trabajos Prácticos

PROBLEMAS

TP N°1: Pérdidas y rendimiento

TP N°2: Calentamiento y enfriamiento de máquinas

TP N°3: Transformadores. Circuito equivalente. Diagrama vectorial

TP N°4: Transformadores. Regulación y rendimiento

TP N°5: Paralelo de transformadores

TP N°6: Motor asíncrono trifásico

LABORATORIO

1- Ensayo de transformador. Determinación de parámetros

PROYECTO

1- Diseño de transformadores.

Nota: En la primera clase práctica se realizará una introducción a las Normas de seguridad eléctricas y reglas básicas de higiene y seguridad en laboratorios. Se suministrará al estudiante una copia detallando los aspectos teóricos y prácticos del tema. Una copia similar estará a la vista de los estudiantes en un transparente. El objetivo es brindar seguridad frente a los riesgos posibles que puedan surgir y concientizar a los mismos para su aplicación en la vida diaria y especialmente en su futura acción profesional.

VIII - Regimen de Aprobación

A – METODOLOGIA DEL DICTADO

El dictado de la materia se realizará en modo presencial de clases teóricas y con prácticas de aula. El crédito horario para el dictado de las clases estará distribuido de la siguiente manera:

- Clases teóricas: 2 horas semanales – 30 horas cuatrimestrales.
- Clases prácticas y de laboratorio: 4 horas semanales - 60 horas cuatrimestrales.

B – CONDICIONES PARA REGULARIZAR EL CURSO

- 1 – Asistencia al 80% de las clases prácticas. 2 – Asistencia al 100% de los laboratorios.
- 3 – Aprobadas dos evaluaciones parciales o sus respectivos recuperatorios con 70%. Cada parciales tendrá 2 (dos) recuperatorios (OCS N° 32/14).

Fecha tentativa primer parcial 12/9/2023. Fecha tentativa segundo parcial 07/11/2023.

- 4 – Tener aprobada la carpeta de trabajos prácticos e informes de laboratorio.

C -REGIMEN DE APROBACIÓN CON EXAMEN FINAL

Para la aprobación de la asignatura, teniendo previamente aprobado el proyecto, se realizará mediante un examen oral o escrito individual que tiene la siguiente modalidad: el examen final en caso de ser oral se selecciona tres temas de diferentes unidades del Programa Analítico, de las cuales el estudiante deberá exponer uno y luego el tribunal lo evalúa en los restantes. En el caso de ser escrito se sortearán dos temas de las diferentes unidades del Programa Analítico que tendrá que desarrollar.

D – REGIMEN DE APROBACION SIN EXAMEN FINAL

El curso no contempla régimen de promoción.

E – RÉGIMEN DE APROBACIÓN PARA ESTUDIANTES LIBRES

Para aprobar la asignatura en condición de estudiante libre, el estudiante tendrá que rendir un examen escrito sobre resolución de problemas cuya temática será la correspondiente al programa de trabajos prácticos de la materia y desarrollar alguno de los laboratorios. Solo si aprueba dichos exámenes podrá rendir el examen oral o escrito individual que tendrá las mismas características que para un estudiante que lo hace en condición de regular.

IX - Bibliografía Básica

- [1] [1] Máquinas Eléctricas. Jesús Fraile Mora. Editorial Garceta. 8º edición Madrid 2015. Biblioteca FICA (formato papel) Classroom (formato digital).
- [2] [1] Máquinas Eléctricas, Chapman Stephen, Ed. Mc Graw Hill interamericana, 2004. Classroom (formato digital).
- [3] [2] Máquinas Eléctricas, Marcelo Sobrevila, Librería y Editorial Alsina, 1ª Edición 2000. Biblioteca FICA (formato papel) – Classroom (formato digital).
- [4] [3] Transformadores. Spinadel. Editorial nueva librería. Ed. Bs. As. 2003. Biblioteca FICA (formato papel) – Classroom (formato digital).

X - Bibliografía Complementaria

- [1] [4] Circuitos Magnéticos y Transformadores, E. E. Staff del M.I.T., Editorial Reverte. Edición Madrid 1984. Biblioteca FICA (formato papel) – Classroom (formato digital).
- [2] [5] Máquinas de corriente alterna, Liwischitz Garic, M y Whipple, C, Editorial C.E.C.S.A. Edición México 1984.

XI - Resumen de Objetivos

Interpreta máquinas estáticas

Analiza máquinas rotativas de CA Analiza máquinas rotativas de CC

XII - Resumen del Programa

1- Pérdidas y Rendimiento 2- Transformadores 3- Arrollamiento de CA 4- Motor de inducción

5- Motor de inducción monofásico 6- Máquina sincrónica 7- Máquina de corriente continua 8- Servomotores

XIII - Imprevistos

En caso de que sea virtual el dictado:

1-Tener aprobada la carpeta de trabajos prácticos

2-En caso que pudieran tomarse presenciales los parciales tener aprobada/s una o dos evaluaciones parciales (dependiendo de la situación) o sus respectivas recuperaciones con 70%. Cada parcial tendrá 2 (dos) recuperatorios (OCS N° 32/14). Las fechas estarán supeditadas a la factibilidad de realizarlos.

3-En caso de poder realizar laboratorios se llevará a cabo al menos uno de los mismos del cual deberán presentar informe y deberán tenerlo/s aprobado/s

De no poder cumplirse los puntos 2 y 3 solo se exigirá el punto 1.

XIV - Otros

Aprendizajes Previos:

Aplica conceptos de electricidad y magnetismo.

Emplea conocimientos de ecuaciones diferenciales de 1° orden homogéneas y no homogéneas. Aplica conocimientos de números complejos.

Detalles de horas de la Intensidad de la formación práctica:

Cantidad de horas de Teoría: 30 horas. Cantidad de horas de Práctico Aula: 38 horas

Cantidad de horas de Práctico de Aula con software específico: 0 Cantidad de horas de Formación Experimental: 10 horas

Cantidad de horas de Resolución Problemas Ingeniería con utilización de software específico: 0 Cantidad de horas de Resolución Problemas Ingeniería sin utilización de software específico: 0 horas Cantidad de horas de Diseño o Proyecto de Ingeniería con utilización de software específico: 0 Cantidad de horas de Diseño o Proyecto de Ingeniería sin utilización de software específico: 6 horas

Evaluaciones: 6 horas

Aportes del curso al perfil de egreso:

1.1. Identificar, formular y resolver problemas. (Nivel 2)

1.2. Concebir, diseñar, calcular, analizar y desarrollar proyectos. (Nivel 2)

1.3. Planificar, gestionar, controlar, supervisar, coordinar, ejecutar y evaluar proyectos. (Nivel 1)

1.4. Proyectar, dirigir, supervisar y controlar la construcción, operación y mantenimiento. (Nivel 1)

1.6. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene, seguridad, impacto ambiental y eficiencia. (Nivel 1)

2.1. Utilizar y adoptar de manera efectiva las técnicas, instrumentos y herramientas de aplicación. (Nivel 2)

2.3. Considerar y actuar de acuerdo con disposiciones legales y normas de calidad. (Nivel 2)

2.4. Aplicar conocimientos de las ciencias básicas de la ingeniería y de las tecnologías básicas. (Nivel 2)

2.5. Planificar y realizar ensayos y/o experimentos y analizar e interpretar resultados. (Nivel 2)

3.1. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo multidisciplinarios. (Nivel 2)

3.2. Comunicarse con efectividad en forma escrita, oral y gráfica. (Nivel 2)

3.5. Aprender en forma continua y autónoma. (Nivel 1)

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
	Profesor Responsable
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	