

Electrotecnia y máquinas eléctricas
Planificación Ciclo lectivo 2026
Plan de estudio Ordenanza 1901

Datos administrativos de la asignatura			
Departamento:	MECÁNICA	Carrera	Ing. Mecánica
Asignatura:	Electrotecnia y máquinas eléctricas		
Nivel de la carrera	Cuarto	Duración	Anual
Bloque curricular:	Tecnologías básicas		
Carga horaria presencial semanal (´catedra):	4 horas	Carga Horaria total (reloj):	96 horas
Carga horaria no presencial semanal (si correspondiese)		% horas no presenciales (si correspondiese)	
Profesor/es Titular/Asociado/Adjunto:	Profesor Asociado Ing. Juan Manuel Ferro	Dedicación:	Simple
Auxiliar/es de 1º/JTP:	Ing. Juan Marcelo Catalano	Dedicación:	Simple

Presentación, Fundamentación
FUNDAMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA En el mundo moderno la ELECTRICIDAD y las MÁQUINAS ELÉCTRICAS están presente en casi todas las actividades humanas y en gran medida en actividades productivas que se vinculan con la ingeniería mecánica, por lo tanto es necesario tener al menos un conocimiento importante de los distintos elementos eléctricos y máquinas eléctricas con las cuales podremos trabajar en el futuro profesional. También tener un conocimiento apropiado de las leyes de la física que rigen la electricidad. • Relación de la asignatura con los alcances del título: Mayormente los procesos o equipos industriales incluyen sistemas eléctricos y máquinas eléctricas, estos elementos en general están asociados con automatismos que complementan el funcionamiento de los sistemas de producción. Sistemas que estarán en contacto estrecho con el futuro egresado y que pueden formar parte de las alcances de su título • Relación con el perfil de egreso : Es por todo esto que debemos pensar en formar Ingenieros Mecánicos, que tengan conocimientos fundados de estos sistemas, criterios de evaluación de distintos motores y actuadores eléctricos, que le permitan trabajar con ellos y poder comprender y sacar el máximo provecho de los mismos. En base a lo previamente mencionado es que se orienta la cátedra en un enfoque predominantemente práctico dotando al futuro ingeniero mecánico surgido de esta Regional de herramientas conceptuales y técnicas que ayuden y acompañen en el desarrollo de su carrera



profesional en problemáticas relacionadas con los contenidos de esta cátedra.

Relación de la asignatura con las competencias de egreso de la carrera

Competencias específicas de la carrera (CE)	Competencias genéricas (CG)
CE1: (2) Diseñar, proyectar y calcular máquinas, estructuras, instalaciones y sistemas mecánicos, térmicos y de fluidos mecánicos, sistemas de almacenaje de sólidos, líquidos y gases; dispositivos mecánicos en sistemas de generación de energía; y sistemas de automatización y control.	CG1: (2) Competencia para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
CE2: (2) Determinar y certificar el funcionamiento y condiciones de uso de acuerdo con lo descrito en la CE1.1	CG6: (2) Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
CE3: (2) Interpretar la funcionalidad y aplicación de lo descrito en la CE1.1	CG7: (2) Comunicarse con efectividad.
	CG8: (2) Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.



CE...:

CG9: (3) Aprender en forma continua y autónoma

Propósito

El propósito de la asignatura es dar a los estudiantes las herramientas y concepto necesarios para que los estudiantes puedan:

Conceptuales:

- Reconocer los distintos componentes eléctricos y sus principios de funcionamiento.
- Resolver circuitos eléctricos y comprender circuitos eléctricos básicos
- Analizar el principio de funcionamiento de las máquinas eléctricas, conocer y comprender el funcionamiento de generadores, transformadores y máquinas eléctricas. Tener un adecuado criterio de selección de las distintas máquinas eléctricas.
- Conocer y comprender los principios de funcionamiento de los sistemas de protección, comando y control de las máquinas eléctricas.
- Capacidad de interpretación de datos técnicos y catálogos comerciales referidos a máquinas eléctricas.
- Reconocer y comprender cualquier tipo de elemento eléctrico habitualmente empleado en la industria.

Procedimentales:

- Adquirir conceptos a partir del desarrollo por exposición en clase y de trabajos de aplicación y los trabajos en el laboratorio de Electrónica.
- Adquirir conceptos por medio del auto aprendizaje.
- Resolución en equipo de trabajo de problemas de la práctica

Actitudinales:

- Identificar aspectos tecnológicos de la electricidad.
- Familiarizarse con los circuitos eléctricos y máquinas eléctricas con que pueden trabajar en el ámbito profesional.
- Formar criterios de selección de componentes de comando, control y motores mas adecuados para diferentes aplicaciones.
- Evaluar diferentes métodos de control de velocidad de motores para un control óptimo

Objetivos establecidos en el Diseño Curricular

- Introducir al alumno en los aspectos tecnológicos de la electricidad. -
- Conocer y comprender las leyes que rigen esta disciplina. -
- Aplicar lo anterior al cálculo de circuitos eléctricos. -



- Conocer y comprender los principios de funcionamiento de las máquinas eléctricas. -
Comprender el funcionamiento de los sistemas de control de estas máquinas. -
- Conocer y comprender los ensayos pertinentes.

Resultados de aprendizaje

RA1 : Determinar y certificar el funcionamiento y condiciones de uso de las distintas máquinas eléctricas incluidas en la cátedra.

RA2 : Emplear las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería para resolver situaciones de la práctica mediante el uso de la Electrotecnia y máquinas eléctricas.

RA3 : Trabajar en la redacción de trabajos grupales con informes y presentación en el aula junto a sus compañeros de grupo y ante pares y el docente con el objetivo de fomentar la correcta exposición de aspectos técnicos teórico - prácticos.

RA4: Informar los resultados de actividades prácticas realizadas de manera eficiente teniendo en cuenta aspectos tales como lenguaje técnico empleado, estilo discursivo y modalidad de la presentación.

Asignaturas correlativas previas

Para cursar debe tener cursada:

- Análisis Matemático II
- Física II

Para cursar debe tener aprobada:

- Análisis Matemático I
- Algebra y geometria analitica
- Física I

Para rendir debe tener aprobada:

- Análisis Matemático II



- Física II

Asignaturas correlativas posteriores

Indicar las asignaturas correlativas posteriores:

- Mantenimiento
- Instalaciones industriales
- Proyecto Final (I)

Programa analítico, Unidades temáticas

Contenidos mínimos:

Electrotecnia

Circuitos de corriente continua. - Circuitos de corriente alterna monofásicos y trifásicos. - Generación trifásica y campos rotantes. - Factor de potencia. - Medición de magnitudes eléctricas. - Dimensionamiento de conductores.

Máquinas eléctricas

Circuitos magnéticos. - Máquinas de corriente continua. - Máquinas de corriente alterna. - Transformadores. - Conocimientos de ensayos de recepción. - Selección de máquinas eléctricas. - Circuitos y aparatos de comando y protección. - Mantenimiento de máquinas eléctricas. - Calidad de la energía y eficiencia energética.

Por ejes temáticos:

UNIDAD 1: CIRCUITOS DE CORRIENTE CONTINUA

Carga, corriente, tensión, potencia y energía. Ley de Ohm y leyes de Kirchhoff. Resolución de circuitos. Estado transitorio en corriente continua. Circuito R-L y R-C. Constante de tiempo. Respuestas, sin fuente y escalón. Circuitos RLC, respuesta sin fuente y escalón-

UNIDAD 2: CIRCUITOS DE CORRIENTE ALTERNA

Ondas senoidales alternas: ciclo, período, frecuencia, amplitud, valor instantáneo, valor medio y eficaz. Resolución de circuitos. Respuesta en frecuencia. Circuitos con carga resistiva ideal, inductiva ideal y capacitiva ideal. Fasores y números complejos. Circuitos R-L-C conexión serie: concepto de impedancia. Circuito R-L-C conexión paralelo: concepto de admitancia. Puntos de media potencia. Ancho de banda. Potencia en corriente alterna, triángulo de potencias. Factor de potencia, Corrección de Factor de Potencia. Resonancia serie y paralelo.- Dimensionamiento de conductores.

UNIDAD 3: CIRCUITOS TRIFÁSICOS



Generación de sistemas trifásicos de tensiones. Relaciones de tensiones: Tensiones de fase y de línea. Representación vectorial y cartesiana. Conexión de cargas en estrella y triángulo. Cargas equilibradas y desequilibradas. Conexión estrella desequilibrada sin neutro. Corrimiento del neutro. Potencia en los sistemas trifásicos.-

UNIDAD 4: CIRCUITOS ACOPLADOS Y MAGNÉTICOS

Concepto de circuitos acoplados: cuadripolos.

Acoplamiento inductivo. Coeficiente de autoinducción y de inducción mutua. Coeficiente de acoplamiento. Análisis de circuitos con acoplamiento magnético. Polaridad. Magnetismo e imanes permanentes. Histéresis. Campos magnéticos constantes, alternativos y rotantes. Ley de Hopkinson. Analogías con circuitos eléctricos. Circuitos magnéticos típicos. Pérdidas magnéticas.

UNIDAD 5: MEDICIONES ELÉCTRICAS

Generalidades sobre mediciones. Partes esenciales de los instrumentos de medición analógicos. Aspectos constructivos, características y usos de los instrumentos: de bobina móvil, de hierro móvil, electrodinámicos y de inducción. Transformadores de medición. Conexión de amperímetros, voltímetros y vatímetros. Pinza amperometrica. Instrumentos digitales.-

UNIDAD 6 : TRANSFORMADORES

Principio de funcionamiento y aspectos constructivos de los transformadores de potencia. Transformador ideal: relaciones fundamentales. Transformador real en vacío y bajo carga. Transformadores trifásicos: relación de transformación, polaridad y grupos de conexión.

UNIDAD 7: MÁQUINAS DE CORRIENTE CONTINUA

Generadores de CA: Principio de funcionamiento, aspectos constructivos y conexiones. Rectificación, Conmutación mecánica. Excitación de los generadores: excitación independiente y autoexcitación. Motores de cc, arranque y regulación de velocidad. Características de los motores serie, derivación y compuesto. Rectificadores industriales en alimentación a motores de cc.- Motores paso a paso y motores sin escobillas (brushless), conmutados electrónicamente.

UNIDAD 8: MÁQUINAS DE CORRIENTE ALTERNA

Motor trifásico asíncrono: principio de funcionamiento, aspectos constructivos y conexiones. Arranque. Análisis de los distintos tipos de arranque. Cálculo de la corriente y la cupla. Variación de velocidad. Motores monofásicos de inducción: Principio de funcionamiento y aspectos constructivos. Sistema de arranque en los motores monofásicos. Máquina síncrona: Generadores y motores síncronos. Motores universales.

UNIDAD 9: SELECCIÓN DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS

Selección de motores eléctricos trifásicos. Criterios de instalación de motores. Selección de motores trifásicos según: tipo de servicio, clase de aislamiento, clases de protección, momento de impulsión, regulación de velocidad, frenado e inversión de marcha. Datos técnicos para la solicitud y uso de un motor eléctrico. Ensayos y normas de recepción. Localización y reparación de averías en motores trifásicos asíncronos. Reconocimiento de la placa de datos de un motor trifásico- Mantenimiento de máquinas eléctricas. Calidad de la energía y eficiencia energética

UNIDAD 10: APARATOS DE COMANDO Y PROTECCIÓN



Aparatos de maniobras. Contactores: principio de funcionamiento, selección y aplicaciones. Protección contra sobrecargas y sobreintensidad. Selección de aparatos de protección. Fusibles. Protección completa de un motor coordinación total.

Metodología de enseñanza

Actividades teóricas:

Exposición de los contenidos temáticos mediante desarrollos teóricos y ejercicios y aplicaciones prácticas. Estimular la participación de los alumnos realizando consultas permanentes a los mismos de los temas en desarrollo analizados con anterioridad generando con esto una evaluación continua. Explicación de casos prácticos comunes y cercanos a la realidad de todos los días en el ambiente industrial y hogareño. Exposición grupal de temas elegidos por el docente, aula invertida, presentaciones de clases y documentación relevante en el aula virtual, referencias a videos y animaciones didácticas, videos de casos reales, etc.

Tiempo asignado: 72 hs

Actividades prácticas:

Guías de trabajos prácticos con Ejercicios para ser resueltos en el aula para afianzar conceptos vinculados a las unidades presentadas.

Realización de circuitos eléctricos básicos y trabajos prácticos en Laboratorio de Electrónica.

Simulación por computadora de circuitos eléctricos en corriente continua y corriente alterna.

En concordancia con la Cátedra Electrónica y Sistemas de Control se controlarán motores de CC y paso a paso.

Investigación sobre motores industriales, equipos de control, etc.

Tiempo asignado: 24 hs

Materiales curriculares (recursos): Pizarrón, proyector multimedia, utilización de software de simulación, laboratorio de electrónica, animaciones de video.

FORMACIÓN PRÁCTICA

Resolución de problemas de ingeniería

Selección de motores para resolver problemas prácticos.

Planteamiento de controles industriales, comando y protección de motores trifásicos.

Control de velocidad en motores trifásicos.

Ámbito de realización:

Aula y laboratorio de Electrónica.



Actividades a desarrollar:

Comprobación de funcionamiento de componentes eléctricos en forma práctica.
Resolución de ejercicios, en forma teórica.
Selección de comando y protección de motores en forma práctica.
Control de velocidad de un motor de corriente continua por PWM (modulación de ancho de pulso)
Control de velocidad de un motor paso a paso.

Tiempo:

A la actividad en el aula o en el laboratorio se le asigna una carga equivalente a una 1 hr semanales.

Tiempo total de la actividad:

Con supervisión directa de la cátedra el tiempo asignado a la actividad práctica es del 25 % de la carga total de materia, equivalente a 32 hs. Tiempo éste al que se le debe agregar el que el alumno dedica en horario extra-áulico, en el laboratorio o en su casa.

Recomendaciones para el estudio

El Alumno debe tener activa participación en las clases teóricas y prácticas, debe tener espíritu crítico, curiosidad y no quedarse con dudas, proponer temas relacionados con los temas en exposición y compartir experiencias siempre que sea posible. Similar actitud debe mantener en el Laboratorio de modo Práctico.

El alumno debe consultar permanentemente a la bibliografía propuesta.

También se recomienda disponer y practicar con las herramientas de Software indicadas por el JTP de la cátedra y presentar en tiempo y forma los trabajos que se le pidan.

Metodología de evaluación

- **Evaluación de cada Resultado de Aprendizaje.**

RA 1, RA 2: Se evaluarán a través de instancias de evaluación con cuestionarios teóricos y resolución de ejercicios y trabajos prácticos

RA3 y RA 4: Se evaluará durante la realización y exposición en el aula y laboratorios de los trabajos prácticos ante el docente y los compañeros.

- **Condiciones de aprobación:**

EVALUACIÓN

Evaluación Final

La evaluación final se desarrolla mediante examen teórico-práctico.

La evaluación se desarrolla en forma oral en el pizarrón individualmente.

Para aprobar el alumno deberá demostrar que posee conocimientos que merezcan una calificación de 6 o más puntos, en una escala de 1 a 10 puntos, en caso contrario se considerará desaprobado.

Evaluación de seguimiento

Momentos:



Evaluación permanente en base de trabajos prácticos desarrollados por los alumnos y evaluación continua y consultas durante el desarrollo de las clases. Evaluación continua durante las clases teóricas. Autoevaluación durante trabajos prácticos y evaluación por pares durante la presentación de los mismos.

Criterios de:

a) Regularidad: Los alumnos para ser regulares deberán:

- I. Superar el porcentaje mínimo (75 %) de asistencia a clase que fija la Universidad.
- II. Aprobar los parciales que se tomarán durante la cursada.
- III. Hacer firmar de la Libreta de Trabajos Prácticos por parte del Jefe de Trabajos Prácticos y del Titular de la Cátedra. Ambas firmas deben ser asentadas en la Libreta.
- IV. La regularización se puede efectuar hasta el último llamado a exámenes del turno febrero-marzo del año siguiente al de cursado.

b) Promoción:

Acorde a los lineamientos de la ordenanza número 1549. Deberán tener aprobado con 8 (ocho) o más los dos parciales y los trabajos prácticos de laboratorio de electrónica completos para acceder a la Aprobación Directa.

Cronograma de clases/trabajos prácticos/exámenes (tentativo)	
SEMANA	ACTIVIDADES A DESARROLLAR
1	Clases teóricas y prácticas, presentación de los docentes, planificación de la asignatura, condiciones de regularidad y aprobación directa, metodología de trabajo y bibliografía Teoría jueves 3hs TITULAR y práctica en laboratorio miercoles 1 hora JTP
2	Clases teórica: UNIDAD 1 Clases prácticas: Resolución de problemas TP laboratorios
3	Clases teórica: UNIDAD 1 Clases prácticas: Resolución de problemas TP laboratorios
4	Clases teóricas: UNIDAD 2. Clases prácticas: Resolución de problemas TP laboratorios
5	Clases teóricas: UNIDAD 2. Clases prácticas: Resolución de problemas TP laboratorios
6	Clases teóricas: UNIDAD 2. Clases prácticas: Resolución de problemas TP laboratorios
7	Clases teóricas: UNIDAD 2. Clases prácticas: Resolución de problemas



	TP laboratorios
8	Clases teóricas: UNIDAD 2. Clases prácticas: Resolución de problemas TP laboratorios
9	Clases teóricas: UNIDAD 2. Clases prácticas: Resolución de problemas TP laboratorios
10	Clases teóricas: UNIDAD 3. Clases prácticas: Resolución de problemas TP laboratorios
11	Clases teóricas: UNIDAD 3. Clases prácticas: Resolución de problemas TP laboratorios
12	Clases teóricas: UNIDAD 3. Clases prácticas: Resolución de problemas TP laboratorios
13	Clases teóricas: UNIDAD 3. Clases prácticas: Resolución de problemas TP laboratorios
14	Clases teóricas: UNIDAD 4. Clases prácticas: Resolución de problemas TP laboratorios
15	Clases teóricas: UNIDAD 4. Clases prácticas: Resolución de problemas TP laboratorios
16	INSTANCIA DE EVALUACIÓN 1 (RA1-RA2) - Presentación de trabajos prácticos (RA3-RA4)
17	Clases teóricas: UNIDAD 5. Clases prácticas: Resolución de problemas TP laboratorios
18	Clases teóricas: UNIDAD 5. Clases prácticas: Resolución de problemas TP laboratorios
19	Clases teóricas: UNIDAD 6. Clases prácticas: Resolución de problemas TP laboratorios
20	Clases teóricas: UNIDAD 6. Clases prácticas: Resolución de problemas TP laboratorios
21	Clases teóricas: UNIDAD 6. Clases prácticas: Resolución de problemas TP laboratorios
22	Clases teóricas: UNIDAD 7. Clases prácticas: Resolución de problemas TP laboratorios
23	Clases teóricas: UNIDAD 7. Clases prácticas: Resolución de problemas TP laboratorios
24	Clases teóricas: UNIDAD 7. Clases prácticas: Resolución de problemas TP laboratorios
25	Clases teóricas: UNIDAD 8. Clases prácticas: Resolución de problemas



	TP laboratorios
26	Clases teóricas: UNIDAD 8. Clases prácticas: Resolución de problemas TP laboratorios
27	Clases teóricas: UNIDAD 8. Clases prácticas: Resolución de problemas TP laboratorios
28	Clases teóricas: UNIDAD 8. Clases prácticas: Resolución de problemas TP laboratorios
29	Clases teóricas: UNIDAD 9. Clases prácticas: Resolución de problemas TP laboratorios
30	Clases teóricas: UNIDAD 10. Clases prácticas: Resolución de problemas TP laboratorios
31	INSTANCIA DE EVALUACIÓN 2 (RA1-RA2) - Presentación de trabajos prácticos (RA3-RA4)
32	RECUPERATORIO DE INSTANCIAS DE EVALUACIÓN NO APROBADAS (RA1-RA2-RA3-RA4)

Referencias bibliográficas (citadas según Normas APA)

BIBLIOGRAFÍA:

a) Obligatoria o básica:

- Alexander, C., & Sadiku, M. (2006). *Fundamentos de circuitos eléctricos* (3.^a ed.). McGraw-Hill.
- Boylestad, R. (2011). *Introducción al análisis de circuitos* (12.^a ed.). Pearson.
- Fraile Mora, J. (2003). *Máquinas eléctricas* (5.^a ed.). McGraw-Hill.
- Maloney, T. (2006). *Electrónica industrial moderna* (5.^a ed.). Pearson Prentice Hall.
- Wildi, T. (2007). *Máquinas eléctricas y sistemas de potencia* (6.^a ed.). Pearson.

Complementaria:

- o Catálogo de motores SIEMENS
- o Catálogo de Control y Protección de Motores WEG
- o MANUALES Y HOJAS DE DATOS DE PRODUCTOS COMERCIALES



Función Docencia	
Reuniones de asignatura y área	
	Reuniones de coordinación permanentes con el Jefe de Trabajos Prácticos para coordinar y sincronizar los momentos del dictado de los conceptos teóricos con los trabajos prácticos en Laboratorio y ejercicios relacionados. Asistencia a las reuniones dispuestas y programadas por el Consejo del Departamento Mecánica de la FRVM
Atención y orientación a las y los estudiantes	
	• Se reserva para el comienzo de cada clase teórica, un momento para el análisis de los temas explicados en la clase anterior, promoviendo en el estudiante preguntas y respuestas relacionadas con conceptos ya mencionados. • Disponer horarios de consulta de la cátedra, a los fines de despejar dudas y establecer diálogos sobre los temas desarrollados. • Al finalizar la clase, se comunican los próximos temas a desarrollar tendiendo a que el estudiante pueda llegar a la venidera clase con una base para facilitar la asimilación de los conceptos. • Momento de recuperación de actividades no cumplidas. Las actividades no cumplidas se pueden presentar en la ultima semana de clase de cada cuatrimestre. • Se propone una lectura o vista previa del material disponible en el campus virtual previo a cada clase. • Investigación personal de temas relacionados con la asignatura y que sean de interés y curiosidad del alumno, el docente estará complacido de acompañarlo en sus inquietudes y aprendizaje autónomo. • Horario y días de consulta Miércoles y jueves de 17 a 18hs, viernes de 16.30 a 18h. Otros días y horarios sujetos a coordinación alumno-docente. En épocas de exámenes coordinar con el profesor para ampliar este horario. • También consultas disponibles por correo electrónico, teléfono, WhatsApp, Zoom, Teams, Meet, etc.



ANEXO 1: FUNCIÓN INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN (si corresponde)

En este Anexo 1 (a completar si correspondiese) la cátedra detallará las actividades previstas respecto a la función docencia en el marco de la asignatura.

Lineamientos de Investigación de la cátedra

Para introducir a las y los estudiantes a las actividades de investigación que realiza la cátedra. Se recomienda incorporar al Programa analítico de la asignatura los lineamientos de investigación en los cuales la asignatura este participando.

Lineamientos de Extensión de la cátedra

Para introducir a las y los estudiantes a las actividades de Extensión que realiza la cátedra. Se recomienda incorporar al Programa analítico de la asignatura los programas de Extensión en los cuales la asignatura este participando.

Actividades en las que pueden participar las y los estudiantes

Incluir todas aquellas instancias en las cuales las y los estudiantes puedan incorporarse como participantes activos tanto en proyectos de investigación como de extensión, en la asignatura o mediante el trabajo conjunto con otras asignaturas.

Eje: Investigación

Proyecto	Cronograma de actividades

Eje: Extensión

Proyecto	Cronograma de actividades

