



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Buenos Aires

PROGRAMA ANALÍTICO DE ASIGNATURA

DEPARTAMENTO: Ingeniería Mecánica

CARRERA: Ingeniería Mecánica

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR: Electrotecnia y Máquinas Eléctricas

Año Académico: 2023

Área: Eléctrica

Bloque: Tecnologías básicas

Nivel: 4

Tipo: Obligatoria

Modalidad: Anual

Cargas horarias totales:

<i>Horas reloj</i>	<i>Horas cátedra</i>	<i>Horas cátedra semanales</i>
96	128	4

COMPOSICIÓN DEL EQUIPO DE CÁTEDRA

Profesor/a Adjunto/a: Ing. Celestino José García - Ing. Christian Castagnola

JTP: Ing. Mauricio Baez

ATP 1°: Ing. Daniel Robles

FUNDAMENTACIÓN

La materia Electrotecnia y Máquinas Eléctricas tiene como propósito fundamental que el alumno adquiera los conocimientos básicos de los aspectos eléctricos y magnéticos necesarios para comprender las instalaciones eléctricas industriales, sus estructuras y características, y los principios de funcionamiento y aplicación de las máquinas eléctricas más utilizadas en la industria.



COMPETENCIAS DE EGRESO ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE:

Competencia	Competencias de Actividades reservadas			Competencias de Alcances
	Baja	Media	Alta	
C.E.1.1 Diseñar y desarrollar proyectos de 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 aplicando metodologías asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulaciones para valorar y optimizar, con sentido crítico e innovador, responsabilidad profesional y compromiso social.			X	
C.E.3.1 Determinar y certificar el correcto funcionamiento y condiciones de uso de lo descrito en la AR1 de acuerdo con especificaciones, aplicando el sentido crítico, responsabilidad profesional y compromiso social.		X		
C.E.3.2 Interpretar la funcionalidad y aplicación de lo descrito en la AR1, con sentido crítico, responsabilidad profesional y compromiso social.		X		
CE5.1. Desarrollar y aplicar metodologías de proyecto, cálculo, diseño y planificación de laboratorios, relacionados con el ensayo, verificación y certificación de equipos de cualquier naturaleza vinculados a sistemas mecánicos, térmicos y fluidos mecánicos o partes con estas características incluidos en otros sistemas, respetando los criterios y metodologías prescriptos por las Normas de ensayo, tanto nacionales como internacionales.				X



COMPETENCIAS DE EGRESO GENÉRICAS A LAS QUE CONTRIBUYE:

Competencia	Baja	Media	Alta
CG1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería		X	
CG2: Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería		X	
CG4: Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería			X
CG6: Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo		X	
CG7: Comunicarse con efectividad		X	
CG8: Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global		X	
CG9: Aprender en forma continua y autónoma			X

OBJETIVOS (APRENDIZAJE/LOGROS A ALCANZAR)

- Identificar aspectos tecnológicos de la electricidad y el magnetismo para el cálculo de dispositivos eléctricos aplicados a máquinas, instalaciones y sistemas mecánicos.
- Resolver circuitos eléctricos para su aplicación en máquinas eléctricas.
- Comprender el principio de funcionamiento de las máquinas eléctricas para determinar y certificar su correcto funcionamiento y condiciones de uso
- Realizar ensayos de laboratorio de medición de magnitudes físicas eléctricas, con previa aplicación de metodologías para el proyecto, cálculo, diseño y planificación de dicho laboratorio.
- Conocer aplicaciones de las máquinas eléctricas, habida cuenta de su funcionalidad en cada caso.

CONTENIDOS

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.

Contenidos analíticos

UNIDAD TEMÁTICA I: FUNDAMENTOS Y CIRCUITOS

Definiciones de corriente: continua, variable, periódica, alterna y armónica. Período, frecuencia, pulsación, valores instantáneo, máximo, medio y eficaz. Factor de forma. Transitorios en Corriente Continua. Resolución de Circuitos R-L y R-C. Resolución de las ecuaciones diferenciales. Definición de Constante de tiempo. Transformaciones de Kennelly, Teoremas y Postulados de la Electrotecnia, Ohm, Kirchhoff, mallas, Nodos, Thevenin, Norton, Superposición. Fasores, Fasores Armonicos, dominio temporal y dominio fasorial, significado y notación compleja. Relaciones tensión corriente en resistencias, inductancias y capacitancias. Caso general y armónico. Resistencia, reactancia e impedancia, ángulo de fase, diagramas. Conductancia, susceptancia y admitancia. Unidades. Impedancias y admitancias en serie y paralelo. Circuitos mixtos.

UNIDAD TEMÁTICA II: POTENCIA Y ENERGÍA

Potencias activa, reactiva y aparente en resistencias, inductancias, capacitancias e impedancias. Representación compleja de potencias. Teorema de máxima transferencia de energía. Mejoramiento del factor de potencia.

UNIDAD TEMÁTICA III: SISTEMAS TRIFÁSICOS

Descripción, aplicaciones. Conexiones en estrella y triángulo. Sistemas de tres y cuatro conductores. Tensiones y corrientes de fase y línea, caso perfecto. Tensiones normalizadas.

Resolución de casos generales con cargas en estrella, con y sin neutro y en triángulo, casos particulares. Potencia en sistemas trifásicos y corrección del factor de potencia trifásico.



UNIDAD TEMÁTICA IV: INSTRUMENTOS Y MEDICIONES

Concepto de error de medida. Errores accidentales y sistemáticos. Descripción, principio de funcionamiento, aplicaciones y características de los instrumentos de hierro móvil, imán permanente y bobina móvil, y electrodinámico. Símbolos, clase y formas constructivas.

Transformadores de medida, pinza amperométrica, multímetros. Medición de potencia en circuitos trifásicos. Teorema de ARON.

UNIDAD TEMÁTICA V: CIRCUITOS MAGNÉTICOS

Analogía con circuito eléctrico. Definiciones y unidades de fuerza magneto-motriz, flujo, inducción, reluctancia, permeancia. Ley de Hopkinson. Curva B/H. Saturación. Resolución de circuitos sencillos, con y sin entrehierro.

UNIDAD TEMÁTICA VI: REACTOR ELÉCTRICO

Descripción. Reactor en aire. Ley de Faraday, inductancia. Diagrama fasorial. Potencia consumida.

Reactor con núcleo de hierro. Influencia en la corriente y en la inductancia. Pérdidas en el hierro. Potencia consumida. Diagrama fasorial.

UNIDAD TEMÁTICA VII: TRANSFORMADORES

Descripción, características y aplicaciones. Transformador ideal. Ecuaciones de tensiones, relación de transformación.

Reducción de magnitudes. Transformador real. Flujos dispersos y mutuos. Ecuaciones de tensiones y corrientes.

Circuito equivalente exacto y aproximaciones. Diagramas fasoriales. Rendimiento y Regulación, métodos directo e indirecto. Descripción de transformadores trifásicos. Ensayos directos e indirectos. Descripción de Transformadores Trifásicos, grupos de conexión. Marcha en Paralelo de Transformadores. Autotransformadores, descripción, ventajas y desventajas frente a los transformadores.

UNIDAD TEMÁTICA VIII: MÁQUINA ASINCRÓNICA

Campo giratorio. Motor asincrónico trifásico. Descripción, características, aplicaciones. Circuito equivalente. Característica cupla/velocidad. Potencia. Accionamiento. Arranque directo y a tensión reducida. Arranque estrella/triangulo, con auto transformador y con resistencias estatóricas. Motor con rotor bobinado. Arranque con resistencias rotóricas, rotor doble jaula de ardillas. Aplicaciones. Control de velocidad. Motor asincrónico monofásico. Descripción, características y aplicaciones. Teoría del doble campo giratorio, distintos métodos de arranque. Ensayos directos e indirectos.

UNIDAD TEMÁTICA IX: MÁQUINA DE CORRIENTE CONTINUA

Descripción, aplicaciones. Máquina elemental a anillos y función del Colector. Ecuaciones de fuerza electromotriz inducida, de la cupla electromagnética y de la tensión en bornes. Circuito equivalente. Tipos de excitación. Reglas de los signos. Dínamo. Autoexcitación. Motor. Accionamiento Y control de velocidad, Curvas



Características de la Máquina en sus distintos estados de funcionamiento, Línea Neutra, polos auxiliares y de compensación.

UNIDAD TEMÁTICA X: MÁQUINA SINCRÓNICA

Descripción, aplicaciones. Alternador. Características constructivas. Funcionamiento como generador independiente. Puesta en paralelo. Control de potencia activa y reactiva. Funcionamiento como motor y como Compensador de fase.

UNIDAD TEMÁTICA XI: RECTIFICACIÓN

Diodo. Descripción, curvas características y aplicaciones. Rectificadores de media onda y onda completa. Rectificadores trifásicos.

UNIDAD TEMÁTICA XII: CONVERSORES

Tiristores de Potencia, Transistores de Potencia IGBT, curvas características y aplicaciones. Conversión de la C.C. en C.A. mono y trifásica. Conceptos de la aplicación de la Máquina de Corriente Alterna Trifásica en autos, trenes, aviones y barcos eléctricos. Conceptos de Generación y Transporte de la Energía.

DISTRIBUCIÓN DE CARGA HORARIA ENTRE ACTIVIDADES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS

Modalidad organizativa de las clases	Horas reloj totales presenciales	Horas reloj virtuales totales	Horas totales
Teórica	43	27	70
Formación práctica	26		26

Tipo de prácticas	Horas Reloj totales presenciales	Horas reloj totales virtuales	Lugar donde se desarrolla la práctica (si corresponde indicar laboratorio, ámbito externo)
Formación experimental	12		Laboratorio de Máquinas Eléctricas. Campus
Problemas abiertos de Ingeniería (ABP)			-
Proyecto y diseño			-
Resolución de problemas estructurados	14		Aula
Práctica supervisada			
Total de horas	26		

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE



1. Clases Teóricas

La metodología utilizada se corresponde con clases expositivas del profesor para la primera mitad del curso correspondiente a Electrotecnia y de la misma manera para la segunda mitad del año, correspondiente a Máquinas Eléctricas, con la ayuda de un proyector y conexión a internet. Para las clases sincrónicas se utilizan presentaciones de Power Point y soporte de las plataformas Zoom y/o Google Meet.

2. Clases Prácticas de Laboratorio

Las prácticas del laboratorio son previamente explicadas en el aula y luego se concurre al Laboratorio de Máquinas Eléctricas, perteneciente al Departamento de Ingeniería Eléctrica y ubicado en el Campus UTN BA, para realizar en forma presencial y grupal cada una de las prácticas.

Anterior a la práctica, se le tomará a cada alumno un cuestionario de opción múltiple que acreditará los conocimientos adquiridos necesarios para realizar las prácticas de laboratorio. Este cuestionario se realiza con el uso del Campus Virtual y deberá ser aprobado para estar habilitado a realizar la práctica correspondiente.

Aprobado el cuestionario, las prácticas se realizan con la guía del cuerpo docente de laboratorio y la utilización de las Guías de Trabajos Prácticos de Laboratorio. Luego de realizada la práctica, deberán presentar un informe de laboratorio de la misma.

2.1. Lista de Trabajos Prácticos de Laboratorio (TPL)

Trabajo Práctico de Laboratorio Nro 1: "Transitorios en Corriente Continua"

En este trabajo práctico se observa, en un osciloscopio, en el dominio del tiempo, los máximos y los mínimos de la tensión y la corriente, tanto en un capacitor como en una bobina, con el objetivo de que los alumnos incorporen el conocimiento para luego entender el defasaje entre tensión y corriente en el dominio fasorial.

Trabajo Práctico de Laboratorio Nro 2: "Corrección del factor de potencia"

En este trabajo práctico se hacen mediciones de tensión, corriente y potencias para que el alumno incorpore el concepto de la importancia de realizar esta corrección, en los grandes consumos, para evitar punitivos y mejorar el rendimiento de las instalaciones.

Trabajo Práctico de Laboratorio Nro 3: "Medición de Potencia en un Circuito Trifásico"

En este trabajo práctico se hacen mediciones de potencia trifásica con el objetivo que el alumno interprete las diferencias en tensiones y corrientes cuando tenemos cargas equilibradas y desequilibradas y la aparición de corriente o tensión de neutro. Se verifica el teorema de ARON de medición de Potencia Trifásica.

Trabajo Práctico de Laboratorio Nro 4: "Ensayo de un Transformador Monofásico"

En este trabajo práctico se hacen mediciones tanto en vacío como en cortocircuito para determinar las pérdidas fijas y variables que conforman el circuito equivalente de un Transformador con el objetivo de determinar, en forma indirecta, el rendimiento y la regulación, para que el alumno incorpore los conocimientos para hacer la recepción de un transformador.



Trabajo Práctico de Laboratorio Nro 5: “Ensayo de un Grupo Alterna - Continua”

En este trabajo práctico se hacen mediciones de tensiones, corrientes, potencias y energía con el objeto que el alumno visualice el flujo de potencia haciendo funcionar la máquina de alterna como motor y la de Continua como generador y viceversa entregando energía de alterna a la red industrial trifásica con la máquina asincrónica funcionado como generador, se trazan también curvas características de ambas máquinas.

Trabajo Práctico de Laboratorio Nro 6: “Ensayo de la Máquina Sincrónica, Puesta en paralelo con la Red Industrial”

En este trabajo práctico se hacen mediciones y las maniobras necesarias para alcanzar las cuatro condiciones de puesta en paralelo de la máquina sincrónica con la red con el objetivo que el alumno incorpore el conocimiento de esta máquina en sus tres estados de funcionamiento, como alternador, como motor y como compensador de fase.

Nota: El trabajo práctico nro. 6 se realizará con los docentes en el Laboratorio y los alumnos en forma virtual sincrónica.

3. Clases Prácticas de Problemas

Las clases de problemas detalladas en esta planificación se realizan en forma presencial en el aula con el uso de las guías correspondientes (GP) listadas a continuación. Se basan en la resolución de problemas estructurados.

Guía de Problemas Nro 1: “Asociación de Resistencias en Serie y Paralelo”

Guía de Problemas Nro 2: “Resolución de Circuitos en Corriente Continua”

Guía de Problemas Nro 3: “Resolución de Circuitos en Corriente Alterna Monofásica”

Guía de Problemas Nro 4: “Resolución de Circuitos en Corriente Alterna Trifásica”

Guía de Problemas Nro 5: “Resolución de Problemas de Transformadores”

Guía de Problemas Nro 6: “Resolución de Problemas de Máquinas Rotativas”

Las mismas forman parte de una guía general de problemas prácticos.

4. Clases asincrónicas teóricas

En las clases asincrónicas se utiliza la modalidad de investigación. Mediante el aula virtual, el docente plantea al alumno una consigna a investigar y a partir de la cual se debe presentar un informe de investigación. El mismo se evaluará con las notas conceptuales: Aprobado, Desaprobado, Corregir. En caso de desaprobado, el alumno deberá rehacer la investigación.

La cátedra, mediante el aula virtual, aporta información esencial para la incorporación de conocimientos sobre el tema a tratar con el uso de videos didácticos, gráficos, casos reales y novedades de actualidad.

MODALIDAD DE EVALUACIÓN

Modalidad (tipo, cantidad, instrumentos)



La evaluación de la materia será a través de dos (2) parciales presenciales con problemas, similares a los de las guías de ejercitación práctica, y temas teóricos a desarrollar.

El primer parcial abarcará los temas del primer cuatrimestre, es decir, Electrotecnia y, lógicamente, el segundo abarcará todo lo relativo a Máquinas Eléctricas.

Los parciales serán escritos y al finalizar su desarrollo cada alumno deberá responder un cuestionario de opción múltiple, en el aula virtual, sobre los mismos temas del parcial. La nota definitiva será el promedio de ambas.

Los ensayos de laboratorio se evalúan con un cuestionario sobre la práctica a realizar, la propia práctica y con la presentación del informe correspondiente.

Requisitos de regularidad

La materia se aprueba con nota mínima 6 (seis) o más en cada uno de los parciales. Se debe tener aprobados cada uno de los trabajos de laboratorio.

La regularidad se mantiene con una asistencia a las clases del 75% del total.

Con más de una inasistencia a las prácticas de laboratorio el alumno pierde la regularidad. Según el caso, el JTP evaluará una posible recuperación de la misma.

Requisitos de aprobación directa

La asignatura se promociona con una nota igual o superior a 8 (ocho) en cada parcial y sólo se permite la recuperación de uno de los parciales, en la primera instancia de recuperación, con nota igual o superior a 8 (ocho). Además, se requiere de la aprobación de los Trabajos Prácticos.

La asistencia mínima ha de ser un 75%.

ARTICULACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL CON OTRAS MATERIAS

La articulación permite asegurar que los conocimientos incorporados por los alumnos, adopten la forma de un proceso coherente y lógico que apoye al máximo la comprensión y el progreso de los mismos en otras materias, ya sean del mismo año o de años siguientes.

En este caso la asignatura articula horizontalmente con:

Electrónica y Sistemas de Control: en sistemas eléctricos y energía eléctrica.

Articula verticalmente con:

Instalaciones Industriales (quinto nivel): en el tema instalaciones eléctricas.

Física II (segundo nivel): en lo referido a magnitudes eléctricas y fundamentos de electricidad.

Ingeniería Mecánica II (integradora segundo nivel): en cuanto a conocimientos básicos de energía eléctrica.

Proyecto final (integradora quinto nivel): en cuanto a los conocimientos eléctricos necesarios que requiera el proyecto elegido.



CRONOGRAMA ESTIMADO DE CLASES

CLASE	TEMA	Modalidad de dictado
1	UT1: FUNDAMENTOS Y CIRCUITOS Introducción a la materia, régimen de prácticos y parciales, entrega de planificación. Repaso de conceptos de C.C. Tensión, Corriente, Resistencia, potencia, asociación de resistencias en serie y paralelo. Transformaciones de Kennelly, Teoremas y Postulados de la Electrotecnia, Ohm, Kirchhoff, mallas, Nodos, Thevenin, Norton, Superposición. Resolución de ejercicios en forma participativa. GP N°1: "Asociación de Resistencias en Serie y Paralelo"	Presencial
2	Transitorios en Corriente Continua. Resolución de Circuitos R-L y R-C. Resolución de las ecuaciones diferenciales. Definición de Constante de tiempo. Ejemplos de aplicación en conexiones y desconexiones de circuitos con bobinas y capacitores. Su aplicación en máquinas e interpretación del desfase en dominio del tiempo.	Presencial
3	Resolución de Problemas en forma participativa GP Nro 1: "Asociación de Resistencias en Serie y Paralelo" Explicación del TPL1, Transitorios en Corriente Continua. TPL1: Trabajo Práctico de Laboratorio Nro 1: "Transitorios en Corriente Continua"	Presencial
4	Definiciones de corriente: continua, variable, periódica, alterna y armónica. Período, frecuencia, pulsación, valores instantáneo, máximo, medio y eficaz. Factor de forma. Fasores, Fasores Armónicos, dominio temporal y dominio fasorial, significado y notación compleja. Relaciones tensión corriente en resistencias, inductancias y capacitancias. Caso general y armónico. Resistencia, reactancia e impedancia, ángulo de fase, diagramas. Conductancia, susceptancia y admitancia. Unidades. Impedancias y admitancias en serie y paralelo. Circuitos mixtos.	Presencial
5	Resolución de Problemas en forma participativa GP Nro 2: "Resolución de Circuitos en Corriente Continua" UT2: POTENCIA Y ENERGÍA Potencias activa, reactiva y aparente en resistencias, inductancias, capacitancias e impedancias.	Presencial
6	Resolución de Problemas en forma participativa GP Nro 3: "Resolución de Circuitos en Corriente Alterna Monofásica"	Presencial
7	Explicación del TPL2, Corrección del Factor de Potencia. TPL2: Trabajo Práctico de Laboratorio Nro 2: "Corrección del factor de potencia"	Presencial
8	UT3: SISTEMAS TRIFÁSICOS Descripción, aplicaciones. Conexiones en estrella y triángulo. Sistemas de tres y cuatro conductores. Tensiones y corrientes de fase y línea, caso perfecto. Tensiones normalizadas.	Presencial
9	Resolución de casos generales con cargas en estrella, con y sin neutro y en triángulo, casos particulares. Potencia en sistemas trifásicos y corrección del factor de potencia trifásico.	Presencial
10	UT4: INSTRUMENTOS Y MEDICIONES Concepto de error de medida. Errores accidentales y sistemáticos. Descripción, principio de funcionamiento, aplicaciones y características de los instrumentos de hierro móvil, imán permanente y bobina móvil, y electrodinámico. Símbolos, clase y formas constructivas.	Virtual asincrónica



11	Transformadores de medida, pinza amperométrica, multímetros. Medición de potencia en circuitos trifásicos. Teorema de ARON. Resolución de Problemas en forma participativa GP Nro 4: "Resolución de Circuitos en Corriente Alterna Trifásica"	Virtual asincrónica
12	Explicación del TPL3, Medición de Potencia en un Circuito Trifásico. TPL3: Trabajo Práctico de Laboratorio Nro 3: "Medición de Potencia en un Circuito Trifásico"	Presencial
13	PRIMER PARCIAL	Presencial
14	UT5: CIRCUITOS MAGNÉTICOS Analogía con circuito eléctrico. Definiciones y unidades de fuerza magnetomotriz, flujo, inducción, reluctancia, permeancia. Ley de Hopkinson.	Virtual asincrónica
15	Curva B/H. Saturación. Resolución de circuitos sencillos, con y sin entrehierro. VIDEOS DIDÁCTICOS DE MAGNETISMO	Virtual sincrónica
16	UT6: REACTOR ELÉCTRICO Descripción. Reactor en aire. Ley de Faraday, inductancia. Diagrama fasorial. Potencia consumida. Reactor con núcleo de hierro. Influencia en la corriente y en la inductancia. Pérdidas en el hierro. Potencia consumida. Diagrama fasorial.	Virtual asincrónica
17	UT7: TRANSFORMADORES Descripción, características y aplicaciones. Transformador ideal. Ecuaciones de tensiones, relación de transformación. Reducción de magnitudes. Transformador real. Flujos dispersos y mutuos. Ecuaciones de tensiones y corrientes.	Presencial
18	Circuito equivalente exacto y aproximaciones. Diagramas fasoriales. Rendimiento y Regulación, métodos directo e indirecto. Descripción de transformadores trifásicos. Ensayos directos e indirectos. Descripción de Transformadores Trifásicos, grupos de conexión. Marcha en Paralelo de Transformadores. Autotransformadores, descripción, ventajas y desventajas frente a los transformadores. VIDEOS DIDÁCTICOS DE TRANSFORMADORES	Presencial
19	Resolución de Problemas en forma participativa GP Nro 5: "Resolución de Problemas de Transformadores"	Presencial
20	Explicación del TPL4, Ensayo de un Transformador Monofásico. TPL4: Trabajo Práctico de Laboratorio Nro 4: "Ensayo de un Transformador Monofásico"	Presencial
21	UT8: MÁQUINA ASINCRÓNICA Campo giratorio. Motor asincrónico trifásico. Descripción, características, aplicaciones. Circuito equivalente. Característica cupla/velocidad. Potencia. Accionamiento. Arranque directo y a tensión reducida. Arranque estrella/triángulo, con auto transformador y con resistencias estáticas.	Presencial
22	Motor con rotor bobinado. Arranque con resistencias rotóricas, rotor doble jaula de ardillas. Aplicaciones. Control de velocidad. Motor asincrónico monofásico. Descripción, características y aplicaciones. Teoría del doble campo giratorio, distintos métodos de arranque. Ensayos directos e indirectos. VIDEOS DIDÁCTICOS DE MÁQUINA ASINCRÓNICA	Presencial
23	UT9: MÁQUINA DE CORRIENTE CONTINUA Descripción, aplicaciones Máquina elemental a anillos y función del Colector. Ecuaciones de fuerza electromotriz inducida, de la cupla electromagnética y de la tensión en bornes. Circuito equivalente.	Virtual asincrónica



24	Tipos de excitación. Reglas de los signos. Dínamo. Autoexcitación. Motor. Accionamiento Y control de velocidad, Curvas Características de la Máquina en sus distintos estados de funcionamiento, Línea Neutra, polos auxiliares y de compensación. VIDEOS DIDÁCTICOS DE MÁQUINA DE CORRIENTE CONTINUA	Virtual asincrónica
25	Resolución de Problemas en forma participativa GP Nro 6: "Resolución de Problemas de Máquinas Rotativas"	Presencial
26	Explicación del TPL5, Ensayo de la Máquina Asincrónica Trifásica y Ensayo de la Máquina de Corriente Continua TPL Nro 5: "Ensayo de la Máquina Asincrónica Trifásica" "Ensayo de la Máquina de Corriente Continua"	Presencial
27	UT10: MÁQUINA SINCRÓNICA Descripción, aplicaciones. Alternador. Características constructivas. Funcionamiento como generador independiente. Puesta en paralelo. Control de potencia activa y reactiva. Funcionamiento como motor y como Compensador de fase. VIDEOS DIDÁCTICOS DE MÁQUINA SINCRÓNICA	Virtual sincrónica
28	Explicación del TPL6, Puesta en Paralelo de la Máquina Sincrónica con la Red TPL Nro 6: "Ensayo de la Máquina Sincrónica, Puesta en paralelo con la Red Industrial"	Virtual sincrónica
29	UT11: RECTIFICACIÓN Diodo. Descripción, curvas características y aplicaciones. Rectificadores de media onda y onda completa. Rectificadores trifásicos.	Virtual asincrónica
30	UT12: CONVERSORES Tiristores de Potencia, Transistores de Potencia IGBT, curvas características y aplicaciones. Conversión de la C.C. en C.A. mono y trifásica. Conceptos de la aplicación de la Máquina de Corriente Alterna Trifásica en el Autos, Trenes, Aviones y Barcos Eléctricos. Videos didácticos de Conversores y aplicaciones.	Virtual asincrónica
31	Conceptos de Generación y Transporte de la Energía. Videos didácticos de Transporte de Energía	Virtual asincrónica
32	SEGUNDO PARCIAL	Presencial



*Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Buenos Aires*

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

Castejón, A. (2000). *Tecnología Eléctrica*. McGraw-Hill.

Chapman, Stephen J. (2012). *Máquinas Eléctricas*. McGraw-Hill.

Sobrevila, Marcelo A. (2000). *Máquinas Eléctricas*. Alsina.

Richarson, Donald V. (1997). *Máquinas Rotativas y transformadores*. Prentice Hall.

Kosow, Irving L. (1993). *Máquinas Eléctricas y Transformadores*. Prentice Hall.

Sobrevila, Marcelo A. (2008). *Circuitos eléctricos y magnéticos*. Marymar.

Ponce, Pedro (2017). *Máquinas eléctricas: Técnicas modernas de control*. Alfaomega.

Apuntes del centro de estudiantes de UTN FRBA

Gonzales, José Luis. *Electrotecnia General*. CEIT. Código QA4T7

Gonzales, José Luis. *Máquinas Eléctricas I*. CEIT. Código Q4AT6.

Apuntes de cátedra

“*Guía de Trabajos Prácticos de Laboratorio*”, Celestino José García, Cátedra de Electrotecnia y Máquinas Eléctricas, Departamento de Ingeniería Mecánica, UTN-FRBA. Formato digital disponible en el Campus Virtual de la asignatura. 2022.

“*Guía Práctica de Problemas*”, Celestino José García, Cátedra de Electrotecnia y Máquinas Eléctricas, Departamento de Ingeniería Mecánica, UTN-FRBA. Formato digital disponible en el Campus Virtual de la asignatura. 2022.