



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario

Rosario, 08 de septiembre de 2023.-

VISTO el Expediente ID N° 8151631, relacionado con la presentación del "ELECTROTECNIA Y MÁQUINAS ELÉCTRICAS", correspondiente a la carrera Ingeniería Mecánica – Plan 2023, y

CONSIDERANDO

Que la presentación realizada obedece a la implementación del nuevo Diseño Curricular aprobado por el Consejo Superior de la Universidad Tecnológica Nacional – Ordenanza CSU 1901.

Que dicho Programa Analítico cuenta con el aval del respectivo Consejo Departamental.

Que la Comisión de Enseñanza analizó el Expediente y aconsejó su aprobación.

Por ello y atento a las atribuciones otorgadas por el artículo 85° del Estatuto Universitario.

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FAÇULTAD REGIONAL ROSARIO
DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL**

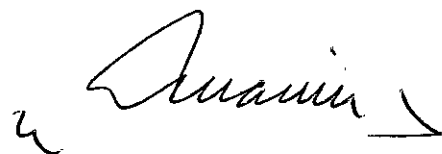
RESUELVE:

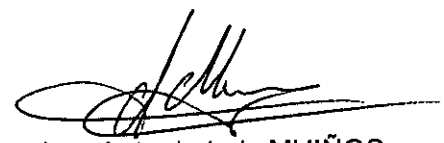
ARTÍCULO 1°.- Aprobar el Programa Analítico de la asignatura "ELECTROTECNIA Y MÁQUINAS ELÉCTRICAS" de la carrera Ingeniería Mecánica – Plan 2023, que se agrega como Anexo I de la presente resolución.

ARTÍCULO 2°.- Regístrese. Comuníquese. Cumplido, archívese.

RESOLUCIÓN N° 513

UTN
FRRo
C.D.
S.R.


Ing. Rubén Fernando CICCARELLI
Decano


Ing. Antonio Luis MUIÑOS
Secretario Académico

RESOLUCIÓN N° 513
ANEXO I

Programa Analítico (2023)
ELECTROTECNIA Y MÁQUINAS ELÉCTRICAS

1. Datos Generales de la Actividad Curricular

<i>Datos Administrativos</i>	
Departamento: Ingeniería Mecánica	
Carrera: Ingeniería Mecánica	
Plan de estudios: 2023	
Nivel de la carrera: 4°	
Bloque curricular: Tecnologías Básicas	
Área: Eléctrica	
Carácter: Obligatoria	
Régimen de dictado: Anual	
Carga horaria semanal (hs. cátedra): 4	
Carga horaria total (hs. reloj): 96	
<i>Correlatividades</i>	
<i>Asignaturas correlativas previas</i>	<i>Asignaturas correlativas posteriores</i>
Para cursar y rendir, debe tener cursada: - Análisis Matemático II - Física II	Debe tener cursada para cursar y rendir: - Instalaciones Industriales
Para cursar y rendir, debe tener aprobada: - Análisis Matemático I - Algebra y Geometría Analítica - Física I	Debe tener cursada para cursar: - Proyecto Final (Int) Debe tener aprobada para rendir: - Proyecto Final (Int)

2. Fundamentación de la Asignatura dentro del Plan de Estudios

Debido a que en la actualidad la Electricidad forma parte de la gran mayoría de los procesos productivos y tecnológicos, la relación entre la Ingeniería Mecánica y Eléctrica es fundamental. Por ello, es de gran importancia que los y las estudiantes de Ingeniería Mecánica se introduzcan en el aprendizaje de las leyes fundamentales de la física,



RESOLUCIÓN N° 513

ANEXO I

electricidad, máquinas y circuitos eléctricos, entre otros.

En la asignatura Electrotecnia y Máquinas Eléctricas se le brindan al/a la estudiante las herramientas para que pueda interpretar, seleccionar y evaluar diferentes equipos eléctricos en función de las necesidades que se requieran.

3. Competencias

<i>Competencias Genéricas</i>	<i>Nivel de Aporte</i>
CG.1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.	Medio
CG.2. Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.	Medio
CG.4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.	Medio
CG.6. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.	Medio
CG.7. Comunicarse con efectividad.	Alto
CG.9. Aprender en forma continua y autónoma	Alto
<i>Competencias Específicas</i>	<i>Nivel de Aporte</i>
CE.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.	Medio
CE.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.	Medio
CE.3.2. Interpretar la funcionalidad y aplicación de lo descrito en la AR1, con sentido crítico, responsabilidad profesional y compromiso social.	Medio
CE.5.1. 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	Alto

RESOLUCIÓN N° 513

ANEXO I

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.	
---	--

4. Objetivos

Objetivos

- Identificar aspectos tecnológicos de la electricidad.
- Conocer y comprender las leyes que rigen esta disciplina.
- Aplicar cálculos de circuitos y máquinas eléctricas.
- Comprender y conocer los ensayos pertinentes.
- Adquirir lenguaje técnico adecuado.
- Analizar el principio de funcionamiento de las máquinas eléctricas.

5. Contenidos

UNIDAD 1: Elementos de los circuitos y métodos de resolución.

Elementos activos; Fuentes independientes y dependientes o gobernadas; Fuente real ; Fuente de tensión; Fuente de corriente; Esquemas equivalentes; Elementos pasivos; Relación tensión corriente en resistores, capacitores, e inductores; Parámetros vinculantes, resistencia, inductancia, capacitancia; Unidades; Concepto de impedancia y admitancia; Topología de redes; Resolución de circuitos; Leyes de Kirchhoff; Convenciones sobre signos; Ecuaciones según leyes de Kirchhoff y determinación de incógnitas; Método de las intensidades de malla; Análisis con matrices; Principios de superposición y reciprocidad; Conductancias propia y de transferencia; Teorema de sustitución; Teorema de compensación.

UNIDAD 2: Transformación de los esquemas eléctricos.

Transformación estrella – triángulo; Ramas en paralelo con f.e.m. e impedancias (teorema de Millman); Dipolos; Teorema del dipolo activo o de Thevenin; Teorema de Norton.

UNIDAD 3: Corrientes Alternas.

Corrientes periódicas; Periódica alternante; Senoidal; Valores característicos, valor eficaz, valor medio, factor de forma, factor de cresta; Representación fasorial de la corriente

RESOLUCIÓN N° 513

ANEXO I

alterna Senoidal en régimen permanente, tensión y corriente compleja; Impedancia compleja; Reactancias inductiva y capacitiva; Admitancia compleja; Susceptancias inductiva y capacitiva, representación gráfica, diagramas fasoriales; Potencias en R, L, C. y en cualquier circuito pasivo, potencia activa, aparente, reactiva, compleja, factor de potencia; Nociones sobre corrección del factor de potencia; Máxima transmisión de potencia en una línea.

UNIDAD 4: Sistemas Polifásicos.

Nociones sobre sistemas polifásicos; Sistema trifásico simétrico; Conexión estrella y triángulo de fuentes y cargas; Tensiones y corrientes de fase y línea; Cálculo de circuitos simétricos; Sistemas trifásicos equilibrados y desequilibrados; Cálculo de sistemas asimétricos: nodos y mallas; Potencia y factor de potencia en sistemas trifásicos; Nociones de medición de potencia trifásica. Método Aron.

UNIDAD 5: Circuitos Magnéticos.

Introducción a los circuitos alinéales; Recapitulación sobre magnitudes y unidades magnéticas; Curva de magnetización de materiales ferromagnéticos; Leyes del circuito magnético; Cálculo de circuitos magnéticos en corriente continua y alterna; Pérdidas en el núcleo; Deformación de la corriente; Circuito equivalente; Imanes permanentes; Curva de desmagnetización; Inducción residual; Campo coercitivo; Energía; Campo magnético giratorio.

UNIDAD 6: Maquinas de Corriente Alterna ESTATICAS.

Transformadores: Características constructivas. Principio de funcionamiento.

Transformador en vacío, en cortocircuito y en carga. Diagramas fasoriales según el tipo de carga. Valores referidos al primario y al secundario. Circuito equivalente.

Ensayo en vacío, en cortocircuito y en carga. Determinación de los parámetros del circuito equivalente. Rendimiento. Regulación. Problemas de aplicación.-

Introducción al auto transformador.

Introducción a los Transformadores trifásicos.-

Introducción al paralelo de transformadores.-

RESOLUCIÓN N° 513

ANEXO I

UNIDAD 7: Maquinas de Corriente Alterna ROTATIVAS.

Motor Asíncrono Trifásico [MAT]: Características constructivas. Principio de funcionamiento. Resbalamiento. Obtención práctica del campo giratorio. Cupla de arranque y cupla motriz. Cupla resistente. Punto de trabajo. Circuito equivalente. Ensayos en vacío y de rotor bloqueado. Obtención de los parámetros del motor.

Diagrama Fasorial del MAT. Diagrama de Heyland. Determinación de las características mecánicas y eléctricas a partir del Diagrama de Heyland.-

Sistemas de arranque y de frenado. Mando y protección del MAT.-

UNIDAD 8: Selección de máquinas y sus Circuitos de mando y de protección.

- a) Selección de Máquinas Eléctricas: Criterios de selección. Característica par motor-velocidad. Punto de funcionamiento y estabilidad. Cálculo del tiempo de aceleración y de frenado. Momento de inercia. Calentamiento y refrigeración de las máquinas eléctricas. Clases de aislamiento. Tipos de servicio. La vida útil. Instalación de motores. Dimensiones de montaje. Parámetros eléctricos y mecánicos. Utilización de valores normalizados. Uso de Manuales y Catálogos.
- b) Circuitos de mando y de protección: Seccionadores. Interruptores. Contactores. Fusibles. Relevadores. Simbología de los aparatos de maniobra y de protección. Circuitos de comando de: arranques, inversión sentido de giro y de frenado de los motores eléctricos. Protección de los motores: sobrecargas, sobre intensidad, imagen térmica. Circuitos de protección. Aplicaciones.

6. Metodologías de Enseñanza-Aprendizaje y de Evaluación

El equipo docente diseña e implementa estrategias de aprendizaje activas y centradas en el y la estudiante orientadas al desarrollo de las competencias de egreso, de acuerdo a los lineamientos establecidos en el apartado 6 del Diseño Curricular de la carrera de Ingeniería Mecánica. Se configuran también estrategias de evaluación formativas y sumativas, enunciándose las formas e instrumentos de evaluación a utilizar para poder acreditar el desarrollo de las competencias indicadas en los niveles esperados.

7. Bibliografía

Se indica a los alumnos el material bibliográfico existente en Biblioteca, como así también

RESOLUCIÓN N° 513 ANEXO I

el de consulta de la asignatura, y el material de apuntes de trabajo en clase en la fotocopiadora de la Facultad. Se ha incorporado material didáctico en soporte digital en formatos pdf, Word, ppt, etc. que la cátedra pone a disposición del alumno y del Dpto. Ing. Eléctrica, quién lo tendrá disponible en la página Web de la cátedra.

Por lo tanto, el alumno dispondrá del material básico de estudio, como así también de los materiales para profundizar los temas establecidos en el programa analítico de la asignatura.

Bibliografía básica y complementaria de ELECTROTECNIA:

- FUNDAMENTOS DE ELECTRICIDAD – autor MILTON GUSOW- ED. MCGRAW-HILL- 2005 - COLECCIÓN SCHAUM
- CIRCUITOS ELÉCTRICOS – autor: JOSEPH EDMINISTER- ED. MCGRAW – HILL 2005- COLECCIÓN SCHAUM
- PRINCIPIOS DE ELECTROTECNIA – TOMO I – autores: G. V. ZEVEKE – P. A. IONKIN – ED. MIR
- CURSO DE ELECTROTECNIA – autores: A. KASATKIN – M. PEREKALIN – ED. CARTAGO
- CHESTER DAWES – TRATADO DE ELECTRICIDAD – [ELECTRICIDAD INDUSTRIAL] TOMO I : CORRIENTE CONTINUA ; TOMO II :CORRIENTE ALTERNA
- CIRCUITOS MAGNETICOS Y TRANSFORMADORES- STAFF M.I.T – ED. REVERTE
- ANÁLISIS DE CIRCUITOS EN INGENIERIA- W.H.HAYT- J.E.KEMMERLY- ED. MCGRAW HILL-1988
- CIRCUITOS ELECTRICOS Y MAGNETICOS – autor: MARCELO SOBREVILA
- ANÁLISIS BASICO DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS - D.E.JOHNSON - J.L.HILBURN-J.R. JONSON - ED. PRENTICE HALL HISPANOAMERICANA – 4ª ED.-1991
- CIRCUITOS ELÉCTRICOS- JMAES W. NILSSON- ED. ADDISON-WESLEY IBEROAMERICANA- 4ta. ED.-1995
- CIRCUITOS ELÉCTRICOS- RICHARD C. DORF- ED. ALFA OMEGA- 1995
- SISTEMAS POLIFÁSICOS- BALDOMERO GONZALEZ SÁNCHEZ- TEORIA-1994
- SISTEMAS POLIFÁSICOS-BALDOMERO GONZALEZ SÁNCHEZ-PRACTICA-1995
- ELECTROMAGNETISMO Y CIRCUITOS ELECTRICOS – autor: JESUS FRAILE MORA – EDITORIAL MC GRAW HILL – 4ª EDICION 2005

Bibliografía básica y complementaria de MAQUINAS ELECTRICAS:

- MÁQUINAS ELÉCTRICAS – autor: JESUS FRAILE MORA 5ª EDICION

RESOLUCIÓN N° 513

ANEXO I

- SIEMENS – SELECCIÓN Y APLICACIÓN DE MOTORES ELECTRICOS (TOMO I) – autores: ORLANDO S. LOBOSCO – JOSE LUIZ P.C. DIAS – ED. MARCOMBO
- CONVERSION INDUSTRIAL DE LA ENERGIA ELECTRICA- 2 TOMOS. autor: MARCELO SOBREVILA – ED. EUDEBA
- INGENIERIA DE LA ENERGIA ELECTRICA- LIBRO II – MAQUINAS – autor: MARCELO SOBREVILA – ED. MARYMAR
- ACCIONAMIENTO MEDIANTE MOTORES ASINCRONICOS TRIFASICOS EN INSTALACIONES ELECTROMECHANICAS – autor: MARCELO SOBREVILA – LIBRERÍA Y EDITORIAL ALSINA (2001)
- MANUALES Y CATALOGOS TECNICOS DE FABRICANTES
- MAQUINAS ELECTRICAS – autor : STEPHEN J. CHAPMAN – ED. MCGRAW HILL
- MAQUINAS ELECTRICAS Y TRANSFORMADORES- autor: IRVING L. KOSOV – ED. PRENTICE HALL