

**FACULTAD DE
INGENIERIA**

Universidad Nacional de Salta

Av. Bolivia N° 5150 - CP 4400 - Salta, Argentina
Tel:(387)4255420 e-mail: unsaing@unsa.edu.ar

1983-2023- 40 años de democracia en Argentina

SALTA, 08 JUN 2023

181

Expediente N° 14.328/13

VISTO las actuaciones contenidas en el Expte. N° 14.328/2013, en el cual se gestiona la aprobación de Programas y Reglamentos Internos de las asignaturas que componen la Carrera de Ingeniería Electromecánica; y,

CONSIDERANDO:

Que mediante Notas N° 1209/23 y N° 1304/23, el Ing. José Vicente GILIBERTI, en su carácter de Responsable de Cátedra, y el Dr. Lic. Roberto Federico FARFÁN, como Director de la Escuela de Ingeniería Electromecánica, respectivamente, presentan los nuevos programas para las asignaturas "Álgebra Lineal y Geometría Analítica" y "Centrales Eléctricas Convencionales", ambas de Ingeniería Electromecánica.

Que la Escuela de Ingeniería Electromecánica recomienda la aprobación de los programas presentados.

Que el Artículo 113 del Estatuto de la Universidad, al enumerar los deberes y atribuciones del Consejo Directivo, en su Inciso 8. incluye el de "aprobar los programas analíticos y la reglamentación sobre régimen de regularidad y promoción propuesta por los módulos académicos".

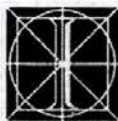
Por ello y en uso de las atribuciones que le son propias,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

(en su V Sesión Ordinaria, celebrada el 10 de mayo de 2023)

RESUELVE

ARTICULO 1º.- Aprobar los Programas Analíticos de las asignaturas que a continuación se



Expediente N° 14.328/13

detallan, presentados por los Responsables de Cátedra correspondientes, los que -como Anexos I y II- forman parte integrante de la Resolución que plasme el presente Despacho:

ASIGNATURA			
CÓDIGO	DENOMINACIÓN	RESPONSABLE DE CÁTEDRA	ANEXO
E1	Álgebra Lineal y Geometría Analítica	Ing. José Vicente GILIBERTI	I
E46	Centrales Eléctricas Convencionales	Escuela de Ingeniería Electromecánica	II

ARTICULO 2º.- Hacer saber, comunicar a las Secretarías Académica y de Planificación y Gestión Institucional de la Facultad; al Ing. José Vicente GILIBERTI, en su carácter de Responsable de la Cátedra; a la Escuela de Ingeniería Electromecánica; al Centro de Estudiantes de Ingeniería; al Departamento Docencia; a la Dirección General Administrativa Académica y girar los obrados, por esta última, a la Dirección de Alumnos para su toma de razón y demás efectos.

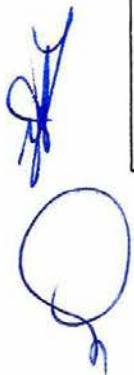
MD/cf

RESOLUCIÓN FI **181** - CD - 2023


Ing. JORGE ROMUALDO BERKHAN
SECRETARIO ACADEMICO
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa


Dra. DELICIA ESTER ACOSTA
VICEDECANA
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

 <p>Universidad Nacional de Salta FACULTAD DE INGENIERIA</p> <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA FACULTAD DE INGENIERÍA</p>	<p>Programa Analítico</p> <p>ÁLGEBRA LINEAL Y GEOMETRÍA ANALÍTICA</p> <p>Escuela: Ingeniería Electromecánica Carrera: Ingeniería Electromecánica</p>
<p>PLAN DE ESTUDIO Plan: 2014 Código de Asignatura: 1 Año de cursado: Primero Cuatrimestre: Primero Bloque de Conocimiento: Ciencias Básicas de la Ingeniería</p> <p>ASIGNATURAS CORRELATIVAS No tiene correlativas</p>	
<p>CONTENIDOS MÍNIMOS Ecuaciones lineales. Sistemas. Método de eliminación de Gauss. Matríces. Álgebra matricial. Espacio vectorial. Dependencia e Independencia lineal. Base y dimensión. Rango de una matriz. Teorema de Roche-Frobenius. Determinantes. Regla de Cramer. Productos escalar, vectorial y mixto. Propiedades. Aplicaciones. Rectas y Planos. Noción de transformación lineal. Autovectores y autovalores. Cambio de base. Diagonalización. Función general de segundo grado en dos y tres variables. Lugar Geométrico. Cónicas, cuádricas, clasificación. Superficies regladas.</p>	
<p>DOCENTE RESPONSABLE José Vicente Gillberti</p>	
<p>CARGA HORARIA Carga Horaria Total de la Asignatura: 150</p> <p>Formación Teórica: Carga Horaria Semanal: 5 Carga Horaria Total: 75</p> <p>Formación Práctica: Carga Horaria Semanal: 5 Carga Horaria Total Pormenorizada.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Instancias Supervisadas de Formación Práctica: 75 <ol style="list-style-type: none"> a Actividades de Laboratorio: 0 b Resolución de Problemas de Ingeniería: 0 c Otras: 75 2 Proyecto Integrador Final: 0 3 Práctica Profesional Supervisada: 0 <p>Carga Horaria Total: 75</p>	



1 OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

OBJETIVOS GENERALES

El aprendizaje de los conceptos del Álgebra Lineal y Geometría Analítica, y la realización de actividades prácticas teniendo en cuenta la ubicación de la asignatura en el plan de estudios, contribuirá a que el alumno desarrolle competencias tales como: Identificar, formular y resolver problemas básicos de Ingeniería y autogestionar su aprendizaje en forma continua y autónoma.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Reconocer la linealidad de los sistemas de ecuaciones, de aplicaciones y de sistemas físicos, eléctricos, químicos, etc.
- Adquirir destreza en la aplicación de los métodos de resolución de sistemas de ecuaciones y en el trabajo con matrices.
- Identificar a las combinaciones lineales como generadoras de espacios y determinar las bases y dimensiones de los mismos.
- Resolver problemas de rectas y planos en el espacio ordinario (\mathbb{R}^3).
- Identificar y graficar cónicas y cuádricas, y aplicar los conceptos aprendidos para simplificar sus ecuaciones.
- Modelizar problemas sencillos de la vida cotidiana mediante ecuaciones lineales, y establecer condiciones necesarias para su resolución.
- Interpretar las operaciones matriciales como transformaciones lineales que modifican los espacios y subespacios vectoriales. Clasificar y relacionar estos conceptos con los desarrollados en Análisis Matemático I.
- Adquirir y aplicar competencias algebraicas entre las cuales se pueden mencionar: el razonamiento lógico, la argumentación, la comprensión y utilización del lenguaje simbólico.

2 CONTENIDOS CURRICULARES

UNIDAD I Polinomios y Nociones de Lógica:

Álgebra de polinomios. Algoritmo del cociente y Teorema del resto. Factorización de polinomios. Raíces múltiples. Relaciones entre raíces y coeficientes. Nociones de Lógica Proposicional. Proposiciones. Conectivos lógicos. Conjunción, disyunción y negación. Tablas de verdad-Álgebra de las proposiciones. Proposiciones condicionales y bicondicionales. Métodos de demostración.

UNIDAD II Números Complejos

Operaciones con números complejos. Propiedades del campo. Ausencia de orden. Formas cartesiana, binómica y polar. Forma exponencial. Fórmulas de De Moivre y de Euler. Ecuaciones en el campo de los complejos.

UNIDAD III Plano Euclídeo

Métrica en \mathbb{R}^2 , rectas. Pendiente. Condiciones de paralelismo y perpendicularidad. Mediatriz de un par de puntos. Bisectrices de un par de rectas. Alturas y medianas de triángulos. Propiedades geométricas.

UNIDAD IV Álgebra Vectorial

Segmentos orientados. Regla del paralelogramo. Producto por escalar. Leyes de espacio vectorial. Sistemas de referencia en el espacio. Espacio euclídeo \mathbb{R}^3 . Cosenos directores de un vector. Norma o módulo. Componentes de un vector. Producto Vectorial. Producto Mixto. Otros productos vectoriales. Áreas y volúmenes.

UNIDAD V Rectas y Planos en \mathbb{R}^3

Ecuaciones vectoriales de rectas y planos en \mathbb{R}^3 . Distancias entre puntos, rectas y planos.



Intersecciones entre rectas y planos.

UNIDAD VI Álgebra Matricial

Operaciones vectoriales. Matrices especiales: triangulares, diagonales, idempotentes, nilpotentes, ortogonales, etc. Producto matricial. Propiedades. Sumatoria. Álgebra de matrices cuadradas. Matriz unidad. Matriz inversa. Traza y transposición. Propiedades. Función determinante. Propiedades. Regla de Cramer. Rango de matrices. Teorema de Rouché-Frobenius.

UNIDAD VII Sistemas de Ecuaciones

Sistema de m ecuaciones lineales con n variables. Algoritmo de Gauss. Variedad lineal. Solución.

UNIDAD VIII Espacios Vectoriales

Axiomas de un espacio vectorial o lineal. Espacios en R^n y el Subespacios. Conjuntos generadores y linealmente independientes. Bases y dimensión. Operaciones con subespacios.

UNIDAD IX Aplicaciones Lineales

Núcleo e imagen de una aplicación lineal. Bases y aplicaciones lineales. Matrices y cambios de bases. Monomorfismos, epimorfismos e isomorfismos. Inversa de una transformación lineal.

UNIDAD X Autovalores de Matrices Reales

Polinomio característico. Espectro de matrices reales. Espacios propios. Matrices diagonalizables. Diagonalización de matrices simétricas.

UNIDAD XI Cónicas en General-Cuádricas

Ecuación general de segundo grado en dos variables: Cónicas. Parábola, elipse e hipérbola. Elementos. Cónicas en general. Excentricidad y directriz. Recta tangente a una cónica: Regla del Desdoblamiento. Traslación de ejes coordenados. Reducción a la forma canónica. Ecuación general de segundo grado en tres variables: Cuádrica. Cuádrica en forma normal. Cilindros y conos. Plano tangente a una cuádrica.

3 FORMACIÓN PRÁCTICA

La formación práctica tiene una carga horaria semanal de 5 horas. Consiste en trabajos prácticos con ejercicios y problemas. Se desarrolla completamente en las aulas destinadas por la Facultad para tal fin.

3.1 TRABAJOS PRÁCTICOS

Todos los trabajos prácticos que incluye la asignatura se desarrollan en el aula. El listado de los mismos es el siguiente:

1. Rectas, Triángulos y Polinomios.
2. Números Complejos
3. Matrices, Sistemas de Ecuaciones Lineales y Determinantes.
4. Álgebra Vectorial. Rectas y Planos en R^3 .
5. Espacios Vectoriales y Subespacios.
6. Aplicaciones Lineales.
7. Autovalores y Autovectores. Diagonalización.
8. Ecuación general de segundo grado en 2 variables. Cónicas.
9. Ecuación general de segundo grado en 3 variables. Cuádricas.

3.2 LABORATORIOS

No se realizan laboratorios experimentales en la asignatura.

3.3 OTRAS ACTIVIDADES

No se realizan otras actividades prácticas en la asignatura

4 CRONOGRAMA ORIENTATIVO

Sem.	Temas/Actividades
1	Ecuaciones de recta. Distancia entre puntos y/o rectas. Puntos y rectas notables de un triángulo. Polinomios. Factorización y determinación de ceros.
2	Números complejos. Diferentes formas de representación, operaciones y propiedades. Resolución de ecuaciones con números complejos. Parcial N° 1
3	Matrices. Operaciones y propiedades. Matrices especiales. Matriz inversa. Rango.
4	Resolución de sistemas de ecuaciones lineales. Diferentes métodos. Determinante. Definición y propiedades. Métodos de cálculo. Recuperatorio del Parcial N° 1.
5	Álgebra vectorial. Vectores. Operaciones y propiedades. Diferentes tipos de productos: por escalar, escalar, vectorial y mixto. Interpretación geométrica.
6	Rectas y planos en R3. Ecuaciones. Posiciones relativas. Ángulos y distancias.
7	Espacios vectoriales y subespacios. Definición y operaciones.
8	Definición y operaciones. Combinación lineal. Independencia lineal. Bases y dimensiones. Parcial N° 2
9	Aplicaciones lineales. Definición. Clasificación. Cambio de base. Aplicación inversa.
10	Aplicaciones lineales especiales: proyección, simetría y rotación. Recuperatorio del Parcial N° 2.
11	Definición y determinación de autovalores y autovectores. Polinomio característico y minimal. Semejanza de matrices.
12	Diagonalización de matrices simétricas. Teorema de Cayley-Hamilton y Método de Gram-Schmidt.
13	Cuádricas. Lugares geométricos. Identificación y gráfica.
14	Ecuación normal de las cónicas con centro en el origen. Diagonalización ortogonal.
15	Cuádricas. Lugares geométricos. Identificación y gráfica. Parcial N° 3 y a la semana siguiente el Recuperatorio del Parcial N°3

5 BIBLIOGRAFÍA

1. Introducción al Álgebra Lineal. Antón, Howard.. Ed. Limusa. 1995 y 2006.
2. Calculus. Apóstol, Tom. Ed. Reverté. 1984,
3. Matrices, Ayres, Frank Jr. Serie de compendios Schaum. México. 1997.
4. Álgebra Lineal y teoría de matrices. Barbolla, Rosa-Sant, Paloma.1998.. Prentice Hall. Madrid, España. 1998.
5. Matemáticas universitarias. Vol. I y II. Britton-Ben Kriegh-Rutland. CECSA. México. 1974.
6. Álgebra Lineal. Burgos Roman, Juan. Mc Graw-Hill. Madrid. 1993,
7. Curso de Álgebra y Geometría. Burgos Roman, Juan. Alambra. Madrid. 1977.
8. Álgebra Lineal y Geometría. Castellet - Llerena. Reverté Barcelona. 1991
9. Geometría Analítica y Trigonometría de Oteyza de Oteyza, Elena y otros. Pearson Educación. Méjico. 2001.
10. Álgebra Lineal. Grossman, Stanley. Grupo Editorial Latinoamericano. 1996 y 2007.
11. Variable Compleja. Hauser, W. Fondo educativo Interamericano. 1973.
12. Álgebra y Geometría. Hernández, Eugenio. Adison-Wesley/Universidad Autónoma de Madrid. 1998.
13. Geometría Analítica. Kindle, Joseph. Serie Schaum. Méjico. 1991.

14. **Problemas de Geometría Analítica.** Kletenk, D. Editorial MIR. Moscú. 1968.
15. **Nociones de Geometría Analítica y Álgebra Lineal.** Kozak, A., Pastorelli, Vardanega. Mc. Graw Hill. 2007.
16. **Geometría Analítica.** Lhemann, Charles, Hill, David. Ed Eudeba. 1985.
17. **Álgebra Lineal- Serie Schaum.** Lipschutz, Seymour. Ed. Mac Graw Hill. 1992.

6 EJES DE FORMACIÓN (Anexo I, Res. ME 1564-2021)

En la asignatura se desarrolla la formación de los estudiantes en relación a los ejes identificados a continuación:

- Identificación, formulación y resolución de problemas de Ingeniería Electromecánica*
- Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de Ingeniería Electromecánica.*
- Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de Ingeniería Electromecánica.*
- Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la Ingeniería Electromecánica.*
- Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas*
- Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo*
- Fundamentos para una comunicación efectiva*
- Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable*
- Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local.*
- Fundamentos para el aprendizaje continuo*
- Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedora*

Describa/fundamente en este espacio el modo en que se desarrollan los ejes seleccionados

7 ENUNCIADOS MULTIDIMENSIONALES Y TRANSVERSALES (Anexo I, Res. ME 1564-2021)

En la asignatura se desarrollan los siguientes enunciados multidimensionales y transversales:

- Proyecto, diseño y cálculo de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas eléctricos y/o mecánicos*
- Proyecto, diseño y cálculo de sistemas e instalaciones de automatización y control*
- Proyecto, diseño y cálculo de sistemas de generación, transformación, transporte y distribución de energía eléctrica, mecánica, térmica, hidráulica y neumática o combinación de ellas.*
- Proyecto, dirección y control de la construcción, operación y mantenimiento de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas eléctricos y/o mecánicos y sistemas e instalaciones de automatización y control; sistemas de generación, transformación, transporte y distribución de energía eléctrica, mecánica, térmica, hidráulica y neumática o combinación de ellas*
- Procedimientos y certificaciones del funcionamiento, condición de uso o estado de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas eléctricos y/o mecánicos y sistemas e instalaciones de automatización y control; sistemas de generación, transformación, transporte y distribución de energía eléctrica, mecánica, térmica, hidráulica y neumática o combinación de ellas*
- Proyecto y dirección de lo referido a higiene y seguridad en el ámbito de la ingeniería electromecánica*

La asignatura, al pertenecer al bloque de Ciencias Básicas de la Ingeniería no desarrolla ninguno de los enunciados multidimensionales y transversales enunciados.

8 METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

La asignatura se desarrolla en clases teórico-prácticas y prácticas. Cada una de ellas con una carga semanal de 5 horas.

Las clases en los turnos mañana y tarde son de tipo teórico-prácticas. A la mañana se desarrollan con ayuda del proyector y del software Geogebra lo que permite la verificación de los resultados y una mayor comprensión visual de la interpretación geométrica de los conceptos vistos. También se presentan videos cortos relacionados con la temática como elemento motivador y resumido de la clase. Se incorporan algunos ejemplos de aplicación en situaciones reales, que contribuyen a que el

alumno observe y relacione el ejemplo con el concepto desarrollado. Se trabaja buscando la participación activa de los alumnos mediante preguntas y debates breves poniendo énfasis en la argumentación lógica y algebraica de las respuestas. En el turno tarde se trabaja un poco más detalladamente el paso a paso de las demostraciones de los enunciados. Se utiliza como guía y refuerzo materiales audiovisuales de corta duración de tipo "pastillas didácticas" creados durante la pandemia.

En las clases prácticas se desarrollan ejercicios tipo o algunos de los que incluye el trabajo práctico, mediante el empleo de los métodos y conceptos vistos en las clases teórico-prácticas. Cada docente tiene la posibilidad de elegir la estrategia de enseñanza que considera más adecuada para el aprendizaje de los alumnos. Para ello pueden utilizar materiales creados para tal fin subidos a internet o a la plataforma moodle, de manera que el alumno desarrolle el aprendizaje continuo, autónomo y significativo. Se trabaja especialmente en la competencia resolución de problemas. Se cuenta con clases de consulta distribuidas todos los días de la semana, en horarios de mañana y tarde, para que los alumnos puedan aclarar sus dudas teóricas, prácticas y de uso del software.

9 FORMAS DE EVALUACIÓN

La evaluación del aprendizaje se realiza siguiendo las pautas establecidas en el régimen promocional dispuesto por la Facultad de Ingeniería (evaluación continua del aprendizaje).

La misma tiene 3 componentes que contribuyen a la nota final del alumno:

- Presentación del 100%, en tiempo y forma, de los trabajos prácticos resueltos. Lo que contribuye a la autoevaluación del alumno y permite detectar errores antes de los parciales.
- Se toman 3 exámenes parciales, cada uno de ellos con su respectiva recuperación. En los mismos se evalúa contenidos teóricos y prácticos. La escala es de 0 a 100 y se necesita al menos 40 puntos para aprobar. Los alumnos que obtienen una nota final entre 40 y 70 puntos deben rendir un examen global que incluye todos los temas desarrollados en la asignatura y se aprueba con 60 puntos.
- Se realizan 3 evaluaciones por tema, que son como un mini parcial, a modo de seguimiento del aprendizaje de los alumnos y de refuerzo de los temas centrales de la asignatura. También contribuyen a que el alumno sepa cómo serán el segundo y el tercer parcial y se autoevalúe. Tienen una calificación de 0 a 100 y no tienen recuperación.

RESOLUCIÓN FI **181** -CD- **2023**


Ing. JORGE ROMUALDO BERKHAN
SECRETARIO ACADEMICO
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa


Dra. DELICIA ESTER ACOSTA
VICEDECANA
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

  <p>Universidad Nacional de Salta FACULTAD DE INGENIERIA</p> <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SÁLTÁ FACULTAD DE INGENIERÍA</p>	<p>Programa Analítico</p> <p>CENTRALES ELÉCTRICAS COVENCIONALES</p> <p>Escuela: Ingeniería Electromecánica Carrera: Ingeniería Electromecánica</p>
<p>PLAN DE ESTUDIO Plan: 2014 Código de Asignatura: 46 Año de cursado: Quinto Cuatrimestre: Primero Bloque de Conocimiento: Tecnologías Aplicadas</p>	<p>Carácter: Optativa Duración: Cuatrimestral Régimen: Promocional Modalidad: Presencial</p>
<p>ASIGNATURAS CORRELATIVAS Máquinas Térmicas e Hidráulicas. Máquinas Eléctricas</p>	
<p>CONTENIDOS MÍNIMOS Generalidades. Mercado Eléctrico. Determinación de la potencia instalada. Centrales Térmicas Convencionales: Diesel. Turbinas a Vapor. Turbinas a Gas y Ciclos Combinados. Centrales Térmicas No Convencionales. Geotérmicas. Nucleares. Centrales con turbinas hidráulicas. Estaciones Transformadoras MT/AT. Funcionamiento de Sistemas Interconectados. Acoplamiento de generadores en Paralelo. Transformadores de Potencia de la central; Comando, seccionamiento, protección, medición barras, tableros, regulación. Circuito de refrigeración, combustibles, vapor escape.</p>	
<p>DOCENTE RESPONSABLE A designar</p>	
<p>CARGA HORARIA Carga Horaria Total de la Asignatura: 90</p>	
<p>Formación Teórica: Carga Horaria Semanal: 3 Carga Horaria Total: 45</p>	
<p>Formación Práctica: Carga Horaria Semanal: 3 Carga Horaria Total Pormenorizada</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Instancias Supervisadas de Formación Práctica: 45 <ol style="list-style-type: none"> a Actividades de Laboratorio: 0 b Resolución de Problemas de Ingeniería: 40 c Otras: 5 2 Proyecto Integrador Final: 0 3 Práctica Profesional Supervisada: 0 <p>Carga Horaria Total: 45</p>	

[Handwritten signature]

[Handwritten mark]

1 OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

La asignatura tiene por objetivos principales que el alumno incorpore:

1. conocimientos sólidos sobre los conceptos fundamentales del funcionamiento de los diversos tipos de centrales eléctricas según las fuentes de energía disponibles en nuestro país.
2. herramientas que le permitan interpretar, analizar y simplificar situaciones problemáticas propias de la generación transporte y distribución de la energía eléctrica para arribar a una solución concreta eficaz y eficiente.
3. un juicio de utilidad para la toma de decisiones en cuanto a la generación de energía eléctrica se refiere.

Al finalizar el curso, el estudiante se encontrará capacitado para interpretar y evaluar:

- La conveniencia de utilizar una u otra fuente primaria de energía, de acuerdo a las circunstancias.
- los mecanismos de comercialización en el Mercado Eléctrico Argentino.
- Las ventajas e inconvenientes que traen aparejadas las fuentes no convencionales de generación.
- La operación conceptual de los sistemas interconectados.
- Las causas de errores que puedan presentarse en las distintas alternativas de solución adoptadas en los sistemas que se hallan en operación, a fin de proponer los cambios necesarios que permitan poder eliminarlos o, al menos, minimizarlos y/o evitarlos.

2 CONTENIDOS CURRICULARES

UNIDAD 1: Centrales Eléctricas: Generalidades

Tipos de Centrales Eléctricas según el origen de la fuente de alimentación disponible en nuestro país, costos de producción, curvas de cargas, localización de la oferta de Energía y tipo de central más adecuada. Operación de un despacho de cargas. Conceptos de reserva y tipos. Determinación de la potencia instalada. Uso de la energía eléctrica y contaminación ambiental.

UNIDAD 2: El Mercado Eléctrico

Antecedentes del Sistema Argentino de Interconexión (SADI). Formación del Mercado Eléctrico Argentino, Funcionamiento, Estructura del mercado, Función de CAMMESA, el ENRE y la Secretaría de Energía. Los Agentes, sus características. El Organismo encargado del Despacho (OED) Determinación de los precios.

UNIDAD 3: Centrales Diesel

Características, tipos, ventajas, operación y mantenimiento, los reguladores, características y usos, funcionamiento aislado e interconectado. Servicios auxiliares, su operación y características del mantenimiento eléctrico y mecánico, usos actuales.

UNIDAD 4 Centrales con turbinas a vapor

Centrales a Vapor, funcionamiento, tipos de combustibles y las características de sus servicios auxiliares, El aire de combustión, gases de la combustión características su tratamiento, el Ciclo Rankine, la caldera, tipos, circuitos de vapor, vapor de escape. Refrigeración, tipos circuito del agua de refrigeración, La parte Eléctrica de la central, el generador, la excitatriz, tipos, características, apartada operación, comando, seccionamiento, medición de barras y protección, regulación. impacto ambiental.

UNIDAD 5: Centrales con turbinas a gas y ciclos combinados

Turbina a gas, características, tipos, estructura de operación y distintos tipos de conexión para su funcionamiento en ciclo combinado, ciclos térmicos y circuitos de combustible, gases y refrigeración sistemas auxiliares operación y mantenimiento, ventajas

UNIDAD 6: Centrales No Convencionales

Centrales Nucleares: Los fenómenos de Fusión y Fisión nuclear, su desarrollo en la Argentina, tipos de reactores su tecnología, los pros y los contras de esta tecnología, Control y Seguridad, el combustible y su ciclo, la operación el mantenimiento los ejemplos en nuestro País.

Centrales Geotérmicas: Tipos de fuentes geotérmicas, sus características y potencial de aprovechamiento, yacimientos y casos típicos.

Centrales Eólicas: Características, estudios preliminares, tipo de tecnología, potencia y densidad del equipamiento, el Sistema de operación, su Incorporación a la red, características de operación y mantenimiento, su desarrollo en nuestro País

Centrales Solares: Recolección de la Energía Solar, Tipos, usos. Parques solares, tipos, como funcionan, ventajas, costos y mantenimiento, operación, tecnología y materiales, perspectivas.

UNIDAD 7: Centrales Hidráulicas

Tipos y características, sus tecnologías y su topología constructiva, Capacidad de reserva, sus componentes, características constructivas y tecnologías, Operación según su tipo y sistemas auxiliares y eléctricos de las mismas, su regulación y puesta en marcha por su tipo. Los generadores, tipos, Potencia, tensión de generación, equipos de protección y maniobra, operación sus parámetros, servicios auxiliares, tipos constructivos, parámetros de Corto circuito, Protecciones su escalonamiento. El golpe de ariete, mini Centrales Hidráulicas, características y tipos.

UNIDAD 8: Estaciones Transformadoras MT/AT

Descripción, Tipos y configuración de sus esquemas unifilares, El Transformador de Potencia, niveles de tensión. Elementos de protección y maniobra, características y tipos constructivos, su diseño, criterios y características. Servicios auxiliares, características constructivas por niveles de tensión. Telemando, medición, operación y control remotos. Sistema de puesta a tierra y descargas atmosféricas.

UNIDAD 9: Acoplamiento en paralelo de generadores síncronos

Puesta en paralelo con la red de un sistema interconectado de los Alternadores, Características, condiciones, tipos de configuraciones y fallas. Estabilidad, su analogía mecánica, regímenes permanente y transitorio, estudio con dos generadores Síncronos, su modelo matemático, estudio del fenómeno de las oscilaciones pendulares.

UNIDAD 10: Funcionamiento de los Sistemas Interconectados

Descripción del SADI, El Área NOA, esquemas unifilares, interpretación: perfiles de tensión, flujos de potencia, corridas para la operación, equilibrio del sistema, regulación de los perfiles de tensión y frecuencia, central guía y despacho de cargas, regulación combinada, tipos de regulación, problemática de los grandes sistemas interconectados

3 FORMACIÓN PRÁCTICA

El desarrollo y resolución de los trabajos prácticos, se realiza en parte en el aula y en parte de manera independiente por el estudiante en su propio tiempo.



3.1 TRABAJOS PRÁCTICOS

Durante el cursado de la asignatura se prevé la realización de los siguientes trabajos prácticos. Todos los trabajos prácticos deben ser entregados y aprobados

1. Centrales Eléctricas Generalidades
2. Mercado Eléctrico
3. Centrales Térmicas Diesel
4. Centrales Térmicas a Vapor
5. Centrales Térmicas Ciclo Combinado
6. Centrales No Convencionales
7. Centrales Hidráulicas
8. Estaciones Transformadoras
9. Paralelo de Generadores Síncronos
10. Sistemas Interconectados de Potencia

3.2 LABORATORIOS

No se realizan actividades de laboratorio en la asignatura

3.3 OTRAS ACTIVIDADES

Se realizarán visitas técnicas a diversas centrales eléctricas, estaciones transformadoras y distribuidoras de la región. Las actividades practicas incluyen la presentación de informes de dichas visitas.

4 CRONOGRAMA ORIENTATIVO

Sem.	Temas/Actividades
1	Centrales Eléctricas Generalidades
2	Mercado Eléctrico
3	Centrales térmicas Diesel
4	Centrales Térmicas Convencionales: Turbinas a vapor Parcial N° 1
5	Recuperatorio Parcial N° 1
6	Centrales Térmicas Convencionales: Turbinas a Gas y Ciclos Combinados
7	Centrales Electricas no Convencionales: Nucleares, Geotermicas, Solares Eolicas Visita Técnica a Central termica a confirmar
8	Centrales Hidráulicas
9	Estaciones Transformadoras
10	Visita Técnica a Central Hidraulica a confirmar
11	Acoplamiento de generadores en paralelo
12	Funcionamiento de Sistemas Interconectados
13	Parcial N° 2
14	Recuperatorio Parcial N° 2
15	Actividad Integradora Oral. Presentacion y Evaluacion de Informes de visitas realizadas

5 BIBLIOGRAFÍA

1. **Combustión y Generación de vapor.** R. F. Torreguitar. Editorial Prima Pub SRL. 1975
2. **Máquinas Eléctricas.** Jesús Fraile Mora. Editorial McGraw-Hill. Sexta Edición o ediciones más recientes. 2008.

3. **Análisis de sistemas de potencia.** John J. Grainger, William D. Stevenson Jr. Editorial McGraw-Hill. Primera Edición o ediciones más recientes. 1996
4. **Energy-Production, Conversion, Storage, Conservation and Coupling.** Yasar Demirel. Editorial Springer Nature. Tercera Edición. 2021.
5. **Sistemas Eléctricos de Potencias-Análisis de fallas.** Hugo Gerardo Schwab. Proingeniería S.A. 2019.
6. **Centrales hidroeléctricas.** G. Zoppetti Júdez. Editorial Gustavo Gilli. 1979.
7. **Estaciones transformadoras y de distribución: su estudio, montaje, regulación y ensayo.** G. Zoppetti Júdez. Editorial Gustavo Gilli. 1972.
8. **Power system stability and control.** P. Kundur. Editorial: McGraw-Hill. 1993
9. **Estaciones de transformación y distribución. Protección de sistemas eléctricos.** José Ramírez Vazquez. Enciclopedia CEAC de electricidad. 1977.
10. **Anexos y Procedimientos técnicos de CAMMESA.**
11. **Standards de IEEE**
12. **Standards de IEC.**
13. **Plantas de vapor: arranque, prueba y operación.** Charles D. Swift. Editorial Continental. 1975
14. **Pequeñas centrales hidroeléctricas.** Ramiro Ortiz Florez. Editorial McGraw-Hill. 2001
15. **Centrales hidroeléctricas conceptos y componentes hidráulicos-I.** Iberdrola. Editorial Parainfo. 1994.
16. **Centrales hidroeléctricas: turbinas hidráulicas-II.** Iberdrola. Editorial Parainfo, 1994.
17. **Electrónica de potencia: convertidores y dispositivos.** Marcelo A. Spina. Editorial Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. 2011.
18. **Centrales Eléctricas y estaciones transformadoras.** Marcelo A. Sobrevila. Editorial Marymar. 1977.
19. **Centros de transformación.** Centro de Estudios de la Energía. 1983.
20. **Máquinas Eléctricas. Tomo I.** M. Kosteno. Editorial Montaner y simon. 1979.
21. **Máquinas Eléctricas. Tomo II.** M. Kosteno. Editorial Montaner y simon. 1979.
22. **Máquinas Eléctricas.** Alberto R. Gray. Editorial Eucleba. 1977.
23. **Máquinas Eléctricas.** A. E. Fitzgerald. Editorial McGraw-Hill. 1997.
24. **La producción de energía mediante el vapor de agua, el aire y los gases.** W. Severns. Editorial Reverte. 1982
25. **Teoría de los motores térmicos.** Mario Ninci. Editorial Teuco. 1972.

6 EJES DE FORMACIÓN (Anexo I, Res. ME 1564-2021)

En la asignatura se desarrolla la formación de los estudiantes en relación a los ejes identificados a continuación:

<i>Identificación, formulación y resolución de problemas de Ingeniería Electromecánica</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
<i>Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de Ingeniería Electromecánica.</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de Ingeniería Electromecánica.</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la Ingeniería Electromecánica.</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
<i>Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo.</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
<i>Fundamentos para una comunicación efectiva</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
<i>Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
<i>Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local.</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
<i>Fundamentos para el aprendizaje continuo</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
<i>Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedora</i>	<input checked="" type="checkbox"/>

Durante el dictado de la materia, el estudiante relaciona los conceptos adquiridos en el transcurso de la carrera para volcarlos en el ejercicio de la profesión del Ingeniero Electromecánico. En la

asignatura se pone especial énfasis en el uso de conceptos de la generación de energía eléctrica y sus diversas etapas.

Las habilidades como trabajo en equipo, comunicación asertiva, liderazgo y empatía son puestas de manifiesto en la participación en clases tanto teóricas como prácticas y principalmente en las exposiciones por medio de la formación de grupos de trabajo para la presentación de los informes de las visitas realizadas.

Los estudiantes son examinados de manera oral en la instancia final de la asignatura, tanto para presentar y defender lo aprendido durante el transcurso de la materia y de las visitas a las centrales del área. De esta forma se evalúa el conocimiento, la capacidad para expresarse oralmente de manera concisa y técnicamente correcta.

7 ENUNCIADOS MULTIDIMENSIONALES Y TRANSVERSALES (Anexo I, Res. ME 1564-2021)

En la asignatura se desarrollan los siguientes enunciados multidimensionales y transversales:

- Proyecto, diseño y cálculo de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas eléctricos y/o mecánicos*
- Proyecto, diseño y cálculo de sistemas e instalaciones de automatización y control*
- Proyecto, diseño y cálculo de sistemas de generación, transformación, transporte y distribución de energía eléctrica, mecánica, térmica, hidráulica y neumática o combinación de ellas*
- Proyecto, dirección y control de la construcción, operación y mantenimiento de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas eléctricos y/o mecánicos y sistemas e instalaciones de automatización y control; sistemas de generación, transformación, transporte y distribución de energía eléctrica, mecánica, térmica, hidráulica y neumática o combinación de ellas*
- Procedimientos y certificaciones del funcionamiento, condición de uso o estado de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas eléctricos y/o mecánicos y sistemas e instalaciones de automatización y control; sistemas de generación, transformación, transporte y distribución de energía eléctrica, mecánica, térmica, hidráulica y neumática o combinación de ellas*
- Proyecto y dirección de lo referido a higiene y seguridad en el ámbito de la ingeniería electromecánica*

Según se puede observar en el desarrollo del contenido de la materia se establecen las bases para poder participar en el proyecto, dirección, supervisión, operación de sistemas de **generación, transporte y distribución de la energía eléctrica** con el correcto entendimiento de estándares normas y reglamentaciones vigentes. -

8 METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

El dictado de la asignatura se divide en clases teóricas y prácticas, ambas desarrolladas en el aula. Como recursos didácticos se emplean principalmente diapositivas y el pizarrón para el desarrollo y resolución de ejercicios. También, se emplean videos cortos y demostraciones para ilustrar lo enseñado. Se hacen uso de normas, reglamentaciones y bibliografía de uso habitual en el desarrollo de la vida profesional.

Se realizan evaluaciones por temas para evaluar el aprendizaje al ritmo del dictado para detectar desviaciones y corregirlas de forma inmediata.

9 FORMAS DE EVALUACIÓN

La forma de evaluación esta acorde al Régimen de Promoción vigente de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Salta.

La evaluación del aprendizaje de los contenidos de la asignatura se realiza por medio de al menos dos Exámenes Parciales de carácter teórico-práctico.

El seguimiento del aprendizaje se realiza mediante Evaluaciones por Temas teórico-prácticas periódicas y mediante Trabajos Prácticos y la presentación de informes de visita a las centrales de la región.

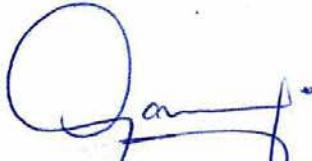
Al finalizar el cursado, se realizará una actividad integradora oral, de carácter teórico-práctica que consiste en la presentación de los informes de las visitas a las centrales realizadas durante el cursado y en la evaluación de conceptos y contenidos de la asignatura.

Los detalles sobre el sistema de evaluación de la asignatura, los criterios de aprobación y la composición de la calificación final se encuentran detallados en el Reglamento Interno vigente de la Asignatura.



Dr. Romualdo Berkhan

RESOLUCIÓN FI N° 181 -CD- 2023



Ing. JORGE ROMUALDO BERKHAN
SECRETARIO ACADEMICO
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa



Dra. DELICIA ESTER ACOSTA
VICEDECANA
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa