



Universidad Nacional de Salta
**FACULTAD DE
INGENIERIA**

Avda. Bolivia 5.150 - 4.400 SALTA
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351
REPUBLICA ARGENTINA
e-mail: unsaing@unsa.edu.ar

**1983-2023 - 40 años de
Democracia en Argentina**

SALTA, 17 ABR 2023

P. 052

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 el Plan de Estudios vigente de la carrera de Ingeniería Electromecánica; y

CONSIDERANDO:

Que mediante Notas N° 0266/23, N° 0474/23, N° 503/23, N° 0645/23, N° 0646/23, N° 0648/23, N° 0651/23, N° 0676/23, N° 0677/23, N° 0694/23, N° 0704/23, N° 0705/23, N° 0707/23, N° 0711/23, N° 0715/23, N° 0716/23, N° 0720/23, N° 0721/23, N° 0722/23, N° 0740/23, N° 0744/23, N° 0745/23, N° 0749/23, N° 0750/23 y N° 0751/23, los correspondientes Responsables de Cátedra presentan los nuevos programas para las asignaturas "Mecánica de los Fluidos", "Higiene y Seguridad Industrial", "Física I", "Introducción a los Circuitos Eléctricos", "Estadística Experimental", "Probabilidad y Estadística", "Materiales", "Electrónica Analógica", "Elementos de Máquinas", "Sistemas y Señales I", "Instalaciones Eléctricas", "Análisis Matemático I", "Economía y Organización Industrial", "Mecanismos y Tecnología Mecánica", "Mecánica", "Estabilidad y Resistencia de Materiales", "Gestión Ambiental", "Gestión de la Calidad", "Electrónica Digital", "Derecho para Ingenieros", "Termodinámica", "Transmisión de Calor", "Electrónica Industrial", "Mediciones Eléctricas" y "Electromagnetismo", respectivamente, todas ellas de Ingeniería Electromecánica.

Que por Nota N° 0690/23, el Ing. Eduardo Daniel PALÓPOLI -en su carácter de Responsable de Cátedra- hace lo propio con el nuevo programa del Requisito Curricular "Ingeniería y Sociedad".

Que la Escuela de Ingeniería Electromecánica recomienda la aprobación de los



P. 052

Expediente N° 14.328/13

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*".

Que este tema fue tratado por este Cuerpo Colegiado constituido en Comisión.

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

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

(en su II Sesión Ordinaria, celebrada el 22 de marzo de 2023)

R E S U E L V E

ARTÍCULO 1°.- Aprobar los Programas Analíticos de las asignaturas y Requisito Curricular, que a continuación se detallan, presentados por los Responsables de Cátedra correspondientes, los que -como Anexos I a XXVI- forman parte de la presente Resolución.

ASIGNATURA			
CÓDIGO	DENOMINACIÓN	RESPONSABLE DE CÁTEDRA	ANEXO
E2	Análisis Matemático I	Dr. Ing. Carlos BEREJNOI	I
E4	Física I	Dra. Lic. Prof. Marta Cecilia POCOVÍ	II
E8	Introducción a los Circuitos Eléctricos	Ing. Humberto Francisco BÁRCENA	III
E9	Probabilidad y Estadística	Dra. Ing. Gisella Carla MAUTINO	IV
E10	Estabilidad y Resistencia de Materiales	Dr. Ing. Sergio Horacio Cristóbal OLLER	V
E13	Termodinámica	Dr. Ing. Jorge Emilio ALMAZÁN	VI



P. 052

Expediente N° 14.328/13

ASIGNATURA			
CÓDIGO	DENOMINACIÓN	RESPONSABLE DE CÁTEDRA	ANEXO
E15	Mecánica	Dr. Ing. Sergio Horacio Cristóbal OLLER	VII
E16	Mecánica de los Fluidos	Dr. Ing. Marcelo Federico VALDEZ	VIII
E17	Sistemas y Señales I	Ing. Héctor Ramón RIZO	IX
E18	Mediciones Eléctricas	Ing. Matías Rodrigo ALTAMIRANO	X
E20	Electromagnetismo	Ing. Matías Rodrigo ALTAMIRANO	XI
E21	Estadística Experimental	Dra. Ing. Gisella Carla MAUTINO	XII
E22	Electrónica Analógica	Dr. Lic. Roberto Federico FARFÁN	XIII
E23	Electrónica Digital	Dr. Lic. Roberto Federico FARFÁN	XIV
E24	Elementos de Máquinas	Dr. Lic. Roberto Federico FARFÁN	XV
E25	Electrónica Industrial	Ing. Matías Rodrigo ALTAMIRANO	XVI
E27	Instalaciones Eléctricas	Ing. Jorge Eduardo ARCE	XVII
E28	Materiales	Dra. Ing. Eliana Guadalupe PÉREZ	XVIII
E31	Mecanismos y Tecnología Mecánica	Ing. Javier Ramiro MARTÍN	XIX
E32	Derecho para Ingenieros	Abog. Griselda Liliana ROYANO	XX
E34	Gestión Ambiental	Ing. Héctor Rubén TARCAYA	XXI
E35	Economía y Organización Industrial	Dra. Ing. María de los Ángeles TINTE MONTALBETTI	XXII
E37	Higiene y Seguridad Industrial	Esp. Ing. Carola SUJET CHRISTENSEN	XXIII
E41	Ingeniería y Sociedad (Requisito Curricular)	Ing. Eduardo Daniel PALÓPOLI	XXIV
E52	Transmisión de Calor (Optativa)	Dr. Ing. Jorge Emilio ALMAZÁN	XXV
E53	Gestión de la Calidad (Optativa)	Ing. Héctor Rubén TARCAYA	XXVI

ARTÍCULO 2°.- Comunicar a las Secretarías Académica y de Planificación y Gestión



Universidad Nacional de Salta
**FACULTAD DE
INGENIERIA**

Avda. Bolivia 5.150 - 4.400 SALTA
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351
REPUBLICA ARGENTINA
e-mail: unsaing@unsa.edu.ar

**1983-2023 - 40 años de
Democracia en Argentina**

Expediente N° 14.328/13

Institucional de la Facultad; a la Escuela de Ingeniería Electromecánica; responsables de las Cátedras correspondientes; al Centro de Estudiantes de Ingeniería; a la Dirección General Administrativa Académica; Departamento Docencia, a la Dirección de Alumnos y girar los obrados a esta última, para su toma de razón y demás efectos.

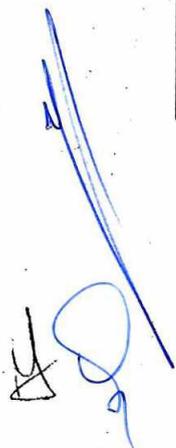
MD/fp

RESOLUCIÓN FI N° 052 - CD - 2023


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


Ing. HECTOR RAUL CASADO
DECANO
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA FACULTAD DE INGENIERÍA</p>	<p>Programa Analítico</p> <p>ANÁLISIS MATEMÁTICO I</p> <p>Escuela: Ingeniería Electromecánica Carrera: Ingeniería Electromecánica</p>
<p>PLAN DE ESTUDIO Plan: 2014 Código de Asignatura: 2 Año de cursado: Primero Cuatrimestre: Primero Bloque de Conocimiento: Ciencias Básicas de la Ingeniería</p>	<p>Carácter: Obligatoria Duración: Cuatrimestral Régimen: Promocional Modalidad: Presencial</p>
<p>ASIGNATURAS CORRELATIVAS -----</p>	
<p>CONTENIDOS MÍNIMOS Funcion real de una variable real. Límite. Continuidad. Derivada. Aplicaciones de la Derivada. Estudio de funciones. Integral indefinida. Integral definida. Aplicaciones de la integral definida. Ecuaciones diferenciales ordinarias. Sucesiones y series numéricas. Series de potencias.</p>	
<p>DOCENTE RESPONSABLE Carlos Berejino</p>	
<p>CARGA HORARIA Carga Horaria Total de la Asignatura: 150</p> <hr/> <p>Formación Teórica: Carga Horaria Semanal: 5 Carga Horaria Total: 75</p> <hr/> <p>Formación Práctica: Carga Horaria Semanal: 5 Carga Horaria Total Pormenorizada</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Instancias Supervisadas de Formación Práctica: 5 <ol style="list-style-type: none"> a Actividades de Laboratorio: b Resolución de Problemas de Ingeniería: c Otras: 5 2 Proyecto Integrador Final: 0 3 Práctica Profesional Supervisada: 0 <p>Carga Horaria Total: 75</p>	



1 OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Objetivos generales

Con el estudio de los conceptos del Cálculo Diferencial e Integral, y actividades de aprendizaje acordes a la ubicación de la asignatura en el plan de estudios, el alumno desarrollará competencias para identificar, formular y resolver problemas básicos de Ingeniería, comunicarse con efectividad, actuar con ética, aprender en forma continua y autónoma, y trabajar en equipo.

Objetivos específicos

- Reconocer las funciones de variable real y su clasificación
- Aplicar los conceptos de límite y continuidad en situaciones problemáticas
- Adquirir destreza en el cálculo de límites, derivadas e integrales
- Identificar, plantear y resolver problemas matemáticos sencillos
- Modelizar matemáticamente problemas sencillos de ingeniería, utilizando las herramientas del Cálculo Diferencial e Integral para su estudio, y comprender los alcances y limitaciones de los conceptos matemáticos aprendidos
- Resolver ecuaciones diferenciales ordinarias lineales
- Desarrollar en series de Taylor algunas funciones elementales
- Desarrollar las competencias matemáticas que incluyen el razonamiento matemático, la distinción de diferentes tipos de enunciados, la construcción de cadenas de argumentos lógicos, la comprensión y utilización del lenguaje matemático formal y las representaciones matemáticas (simbólicas, numéricas, gráficas y visuales, verbales, etc.)

2 CONTENIDOS CURRICULARES

Unidad 1: Función real de una variable real

El conjunto de los números reales. Ecuaciones e Inecuaciones. Puntos de un conjunto y conjuntos de puntos. Relaciones y funciones. Función explícita e implícita. Paridad y clasificación de funciones. Funciones logarítmicas, exponenciales y trigonométricas. Otros tipos de funciones.

Unidad 2: Límite

Límite de funciones de una variable: definición e interpretación gráfica. Propiedades y teoremas. Límites laterales. Límite infinito y límite en el infinito. Infinitésimos.

Unidad 3: Continuidad

Continuidad de funciones. Definición y propiedades. Clasificación de discontinuidades. Teoremas de funciones continuas en un intervalo cerrado. Asíntotas: horizontal, vertical y oblicua.

Unidad 4: Derivada

Definición de derivada en un punto. Interpretación geométrica. Función derivada. Funciones derivables. Derivadas elementales. Álgebra de las derivadas. Derivada de la función compuesta. Regla de la cadena. Derivada de la función implícita e inversa.

Unidad 5: Aplicaciones de la derivada

Recta tangente y normal de una curva. Teoremas de Rolle, Lagrange, y Cauchy. Regla de L'Hôpital. Generalización. Diferencial: interpretación geométrica y aplicaciones.

Unidad 6: Estudio de funciones

Crecimiento y decrecimiento de una función. Extremos relativos y absolutos. Extremos en un intervalo cerrado. Concavidad y puntos de inflexión. Esquema general del análisis de funciones y de la construcción de gráficos. Optimización: problemas de extremos.

Unidad 7: Integral indefinida

Función primitiva. Integrales inmediatas. Integración por sustitución. Integración por partes. Integración de funciones algebraicas racionales. Descomposición en fracciones simples. Integración de funciones trigonométricas. Integración por sustitución trigonométrica.

Unidad 8: Integral definida

Integral definida: definición. Propiedades de la integral definida. Teorema del valor medio. Teoremas fundamentales del cálculo. Integrales impropias. Convergencia.

Unidad 9: Aplicaciones de la integral definida

Área de una región plana. Longitud de una curva plana. Volumen del sólido de revolución. Área de la superficie de revolución.

Unidad 10: Ecuaciones diferenciales ordinarias

Ecuaciones diferenciales ordinarias: definición y clasificación. Tipos de soluciones. Métodos de resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden. Aplicaciones.

Unidad 11: Sucesiones y series numéricas

Sucesiones y series numéricas: definición, convergencia. Serie geométrica. Serie p. Criterios de convergencia para series de términos positivos. Serie de términos de signos alternados. Teorema de Leibniz. Convergencia absoluta y condicional.

Unidad 12: Series de potencias

Serie de potencias: definición. Radio e intervalo de convergencia. Fórmula de Taylor. Serie de Taylor. Desarrollo de funciones en serie de potencias, aproximaciones. Aplicaciones.

3 FORMACIÓN PRÁCTICA

Las actividades de formación práctica se desarrollan en aulas.

3.1 TRABAJOS PRÁCTICOS

Todos los trabajos prácticos se desarrollan en el aula.

1. Recta Real. Intervalos, Ecuaciones, Inecuaciones. Funciones. Valor absoluto. Trigonometría.
2. Límite. Límites laterales. Límites notables. Límites en el infinito. Infinitésimos.
3. Continuidad. Asíntotas.
4. Derivada. Definición. Interpretación geométrica. Derivada de función compuesta.
5. Aplicaciones de la derivada. Diferencial. Regla de L'Hôpital.
6. Estudio de funciones. Problemas de Extremos.
7. Integrales Indefinidas I
8. Integrales Indefinidas II.
9. Integrales Definidas.
10. Aplicaciones de las Integrales. Ecuaciones diferenciales.
11. Sucesiones y series.
12. Series de potencia. Series de Taylor.

3.2 LABORATORIOS

No se realizan trabajos de laboratorio.

3.3 OTRAS ACTIVIDADES

Los alumnos asisten a clases de teoría de la asignatura.

Además de resolver las guías de trabajo práctico, los alumnos tienen actividades obligatorias para resolver en el curso de la asignatura en Moodle.

4 CRONOGRAMA ORIENTATIVO

Sem.	Temas/Actividades
1	Ecuaciones e inecuaciones. Funciones: lineal, cuadrática, exponencial, logarítmica, valor absoluto. Ecuaciones logarítmicas y exponenciales.
2	Trigonometría. Ecuaciones e identidades trigonométricas., trigonométricas.
3	Límite e interpretación gráfica. Propiedades. Límites laterales. Límite infinito y límite en el infinito. Límites notables.
4	Continuidad. Discontinuidades. Asintotas.
5	Derivada: definición. Derivada de producto y cociente. Derivada de función compuesta. Derivada logarítmica. Derivadas sucesivas.
6	Derivada de función inversa. Aplicaciones de la derivada. Regla de L'Hôpital. Diferencial.
7	Crecimiento y decrecimiento. Intervalos. Extremos. Concavidad. Puntos de inflexión.
8	Estudio de funciones. Problemas de Extremos.
9	Integrales Indefinidas. Integración inmediata. Integración por sustitución. Integración por partes. Sustitución trigonométrica.
10	Integración por reducción a fracciones simples. Sustitución universal. Integrales trigonométricas.
11	Integrales Definidas. Propiedades. Regla de Barrow. Cálculo de áreas.
12	Integrales Impropias. Longitud de arco de curva. Sólido de revolución: volumen y área lateral.
13	Ecuaciones diferenciales. Variables separables. EDO lineal.
14	Series numéricas. Criterios de convergencia. Series de signos alternados.
15	Series de potencia. Series de Taylor y Maclaurin.

5 BIBLIOGRAFÍA

Título	Autores	Editorial	Año de Edición
Cálculo diferencial e integral	N. Piskunov	Uteha	1991
5000 problemas de análisis matemático	B. P. Demidovich	Paraninfo	1994
Cálculo diferencial e integral	Frank Ayres, Elliot Mendelson	McGraw-Hill	1996
Cálculo diferencial e integral	C. Henry Edwards, David E. Penney	Prentice-Hall Hispanoamericana	1997
El cálculo	Louis Leithold	Oxford University	1998
Cálculo	Frank Ayres, Elliot Mendelson	McGraw-Hill	2001
Cálculo	Edwin J. Purcell, Dale Varberg, Steven E. Rigdon	Pearson Educación	2001
Elementos de cálculo diferencial e integral	Manuel Sadosky, Rebeca Ch. de Guber	Alsina	2004
Cálculo Infinitesimal (segunda edición)	Michael Spivak	Reverté	1996
Cálculo. Una variable. Undécima edición	George B. Thomas, Jr.	Pearson	2006
Cálculo. Volumen 1. 6ta Edición	Larson, Hostetler, Edwards	McGraw-Hill	
Matemáticas previas al Cálculo	Louis Leithold	Oxford University	2013

Precálculo	James Stewart, Lothar Redlin, Saleem Watson	Cengage Learning	2007
------------	---	------------------	------

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*

8 METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

En el desarrollo de la asignatura, se combinan 5 horas de clases teóricas y 5 horas de clases prácticas.

En las clases teóricas, se hace énfasis en la presentación de conceptos fundamentales que permiten a los estudiantes entender las bases teóricas del tema a tratar. Además, se utilizan ejemplos de aplicación práctica para que los estudiantes comprendan cómo se pueden aplicar estos conceptos en situaciones reales. El docente realiza una exposición dialogada de los temas, fomentando la participación de los estudiantes.

En las clases prácticas, el docente explica detalladamente la metodología de resolución de ejercicios, dando a los estudiantes las herramientas necesarias para resolverlos en forma

autónoma. El docente debe asegurarse de que los estudiantes comprendan la metodología y, posteriormente, les debe dar la oportunidad de aplicarla en situaciones prácticas, trabajando de manera individual o en grupos.

En este sentido, el docente hace un seguimiento continuo de los estudiantes, revisando y evaluando su trabajo en clase. Además, se proporciona retroalimentación constante y constructiva a los estudiantes.

Se pretende lograr una combinación equilibrada de teoría y práctica, con el objetivo de fomentar un aprendizaje significativo y el desarrollo adecuado de habilidades y competencias. La utilización de ejemplos de aplicación práctica y la participación activa de los estudiantes son elementos clave para lograr este objetivo.

Los alumnos disponen también de tutorías presenciales, a cargo de todos los docentes de la cátedra, donde pueden evacuar dudas.

También disponen en la plataforma Moodle de material de estudio en diversos formatos: archivos de texto (pdf), videos, actividades tipo cuestionarios, lecciones y clases.

9 FORMAS DE EVALUACIÓN

La metodología de evaluación del aprendizaje se enmarca dentro del régimen promocional dispuesto por la Facultad de Ingeniería (evaluación continua del aprendizaje).

En las clases prácticas se resuelven ejercicios de temas desarrollados en las clases teóricas, detectándose los procesos cognitivos que realiza el alumno en su aprendizaje, por medio de la observación del trabajo del estudiante. El alumno debe entregar la guía de trabajos prácticos resuelta en forma completa, en una fecha estipulada por el docente, quien realiza una revisión de la misma. También, en la plataforma Moodle se encuentran las Actividades Obligatorias que deben realizar los estudiantes, que contribuyen a la calificación por Tareas Varias. Todo esto contribuye al proceso de evaluación continua del alumno.

Además de este seguimiento del alumno, se realizan dos tipos de evaluaciones:

- Exámenes parciales, con sus respectivas recuperaciones. En estos exámenes, tres en total, se evalúan temas de índole práctica como teórica, siendo necesario que el alumno obtenga un mínimo de 40 % del puntaje para aprobar el parcial.
- Evaluaciones por tema. Son teórico-prácticas, e incluyen los temas contemplados en el segundo y tercer parcial. Se realizan cuatro (4) evaluaciones con contenidos de dichos parciales. Se califican con una escala de cero (0) a cien (100), y no tienen recuperación.

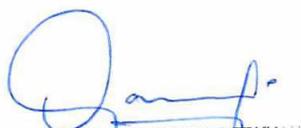
Para promocionar la asignatura, el alumno debe aprobar los tres parciales, tener una asistencia mínima de 80% a las clases prácticas y obtener una Nota Final (NF) de 70 puntos o más.

La NF se calcula con la fórmula: $NF = 0.60 P + 0.25 ET + 0.15 TV$,

siendo P el promedio ponderado de los tres parciales, ET el promedio de las evaluaciones por tema y TV una calificación por tareas que define la cátedra (se incluyen puntajes por trabajos prácticos de resolución de ejercicios tipos o de problemas aplicados, y cualquier otra actividad complementaria).

RESOLUCIÓN FI N° 052

-CD- 2023


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


Ing. HECTOR RAIMUNDO CASADO
DECANO
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

Carlos Berejino
Profesor Responsable
Análisis Matemático I

  <p>Universidad Nacional de Salta FACULTAD DE INGENIERÍA</p> <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA FACULTAD DE INGENIERÍA</p>	<p>Programa Analítico</p> <p>FÍSICA I</p> <p>Escuela: Ingeniería Electromecánica Carrera: Ingeniería Electromecánica</p>
<p>PLAN DE ESTUDIO Plan: 2014 Código de Asignatura: E4 Año de cursado: Primero Cuatrimestre: Segundo Bloque de Conocimiento: Ciencias Básicas de la Ingeniería</p>	<p>Carácter: Obligatoria Duración: Cuatrimestral Régimen: Promocional Modalidad: Presencial</p>
<p>ASIGNATURAS CORRELATIVAS "Álgebra Lineal y Geometría Analítica" y "Análisis Matemático I"</p>	
<p>CONTENIDOS MÍNIMOS Errores: Propagación. Teoría de Gauss. Probabilidad. Fluctuaciones. Cinemática y dinámica de la partícula. Leyes de Newton. Trabajo y energía. Oscilador armónico simple, amortiguado y forzado. Sistema de partículas. Leyes de conservación. Cinemática, dinámica y energía del cuerpo rígido. Campos centrales. Gravitación. Tensión superficial y capilaridad. Dinámica de fluidos. Viscosidad. Ondas mecánicas. Superposición. Ondas estacionarias. Velocidades de fase y de grupo. Intensidad. Acústica. Efecto Doppler.</p>	
<p>DOCENTE RESPONSABLE Dra. Marta Cecilia Pocoví</p>	
<p>CARGA HORARIA Carga Horaria Total de la Asignatura: 150</p>	
<p>Formación Teórica: Carga Horaria Semanal: 4 Carga Horaria Total: 60</p>	
<p>Formación Práctica: Carga Horaria Semanal: 6 Carga Horaria Total Pormenorizada</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Instancias Supervisadas de Formación Práctica: 90 <ol style="list-style-type: none"> a Actividades de Laboratorio: 10 b Resolución de Problemas de Ingeniería: 80 c Otras: 0 2 Proyecto Integrador Final: 0 3 Práctica Profesional Supervisada: 0 <p>Carga Horaria Total: 90</p>	



1 OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Que los alumnos logren:

Comprender los principios físicos fundamentales de la mecánica, ondas, fluidos y la termodinámica para poder interpretar problemas físicos concretos.

Desarrollar habilidades y estrategias necesarias para resolver problemas en estos temas y para analizar la validez y/o coherencia de las soluciones encontradas.

Desarrollar la capacidad de interpretación y construcción de gráficos coordinados de distintas variables.

Adquirir habilidades correspondientes al trabajo experimental mediante la realización de laboratorios simples.

Interpretar observaciones y mediciones en términos de los principios físicos correspondientes.

Aprender a trabajar en forma grupal en el laboratorio, participando individualmente, respetando las opiniones de los compañeros, llevando a cabo discusiones acerca del fenómeno estudiado y llegando a consensos para la elaboración del correspondiente informe.

Comprender textos científicos relacionados a los temas del programa y adquirir y utilizar correctamente el lenguaje científico para expresar sus ideas acerca de un fenómeno físico en particular.

2 CONTENIDOS CURRICULARES

Programa aprobado por Resolución 539-CD-16

UNIDAD I: ERRORES DE MEDICIÓN Magnitudes escalares y vectoriales. Sistemas de unidades. El proceso de medición. Cifras significativas. Error absoluto y error relativo. Mediciones directas e indirectas. Nociones de Teoría de Gauss, probabilidad y fluctuaciones. Propagación de errores. Notación científica. Método de los Cuadrados Mínimos.

UNIDAD II: CINEMÁTICA Y DINÁMICA DE LA PARTÍCULA Modelo de partícula. Sistemas de referencia. Posición y desplazamiento. Velocidad media e instantánea. Aceleración media e instantánea. Movimiento en una dimensión, uniforme y uniformemente variado. Fuerza. Sistemas de fuerzas. Leyes de Newton: Fuerza y Aceleración. Masa y peso. Equilibrio traslacional. Fuerza elástica: ley de Hooke. Movimiento en dos y tres dimensiones con aceleración constante. Movimiento circular uniforme uniformemente variado. Relación entre magnitudes angulares y lineales. Movimiento relativo. Nociones de sistemas de referencia no inerciales.

UNIDAD III: TRABAJO Y ENERGÍA Trabajo. Teorema Trabajo y la energía cinética. Energía potencial gravitatoria, elástica. Fuerzas conservativas y no conservativas. Conservación de la energía mecánica. Potencia.

UNIDAD IV: SISTEMA DE PARTÍCULAS Cantidad de movimiento lineal de una partícula y de un sistema de partículas. Impulso de una fuerza. Conservación de la cantidad de movimiento. Centro de masa de un sistema de partículas. Posición, velocidad y aceleración del centro de masa. Colisiones en una y dos dimensiones. Coeficiente de restitución.

UNIDAD V: DINÁMICA DEL CUERPO RÍGIDO. El modelo de cuerpo rígido. Momento de una fuerza. Composición de fuerzas coplanares y paralelas. Centro de gravedad. Estática. Condiciones de equilibrio de un cuerpo rígido. Vínculos y apoyos. Ejemplos de aplicación de sistemas en equilibrio. Ecuación fundamental de la dinámica de rotación y de la traslación de un cuerpo rígido. Momento de inercia. Propiedades. Rotación alrededor de un eje fijo. Teorema de Steiner. Momento angular de

un cuerpo rígido. Ejes principales de inercia. Trabajo y energía en el movimiento de rotación. Teoremas de conservación. Movimiento de rodadura. Reducción de fuerzas concurrentes y no concurrentes aplicadas a un cuerpo rígido.

UNIDAD VI: GRAVITACIÓN Leyes de Kepler. Ley de la gravitación universal de Newton. Fuerzas centrales. Determinación de la constante de gravitación universal. Campo y potencial gravitatorio. Energías. Velocidad de escape.

UNIDAD VII: HIDROSTÁTICA E HIDRODINÁMICA Fluidos. Presión. Variación de la presión en el interior de un líquido. Medidores de presión. Principio de Pascal y de Arquímedes. Presión atmosférica. Tensión superficial y capilaridad. Flujos ideales. Línea de corriente. Flujo estacionario, no viscoso, irrotacional e incompresible. Ecuación de continuidad. Ecuación de Bernoulli. Aplicaciones. Nociones de viscosidad.

UNIDAD VIII: OSCILACIONES. Movimiento armónico simple. Sistema masa resorte. Energía del movimiento armónico simple. Péndulos. Superposición de movimientos armónicos. Oscilaciones amortiguadas. Oscilaciones forzadas. Resonancia.

UNIDAD IX: ONDAS MECÁNICAS. Ondas longitudinales y transversales. Velocidad de ondas. Ecuación diferencial del movimiento ondulatorio. Ondas armónicas. El principio de superposición. Interferencia de ondas. Pulsaciones. Ondas estacionarias. Intensidad de las ondas. Efecto Doppler. Acústica.

UNIDAD X: NOCIONES DE CALOR Y TEMPERATURA. Termómetros y escalas. Equilibrio térmico y ley cero de la Termodinámica. Dilatación térmica. Calor. Calor específico. Cambios de fase. Mecanismos de transferencia de calor.

3 FORMACIÓN PRÁCTICA

Todos los trabajos Prácticos de resolución de problemas de lápiz y papel se llevan a cabo en las aulas asignadas a cada comisión. Las clases de laboratorio se dictan, en su mayoría, en el Laboratorio de Física de la Facultad de Ingeniería excepto el laboratorio de sistema de partículas que se realiza en el Laboratorio de Física de la Facultad de Ciencias Naturales.

3.1 TRABAJOS PRÁCTICOS

1. Errores de Medición
2. Cinemática y Dinámica de la partícula
3. Trabajo y Energía
4. Sistema de Partículas
5. Dinámica de Cuerpo Rígido
6. Gravitación
7. Fluidos
8. Oscilaciones
9. Ondas
10. Calor y Temperatura

3.2 LABORATORIOS

1. T.P.N° 1.- Cálculo y procesamiento de los errores de medición. Determinación experimental de la aceleración de la gravedad. Laboratorio de Física. Facultad de Ingeniería
2. T.P.N° 2.- Estática. Verificación de las condiciones de equilibrio. Laboratorio de Física. Facultad de Ingeniería.
3. T.P.N° 3.- Cinemática y Dinámica. Determinación experimental de velocidades en movimientos uniformes y de aceleraciones y fuerzas en movimientos uniformemente acelerados. Laboratorio de Física. Facultad de Ingeniería.
4. T.P.N° 4.- Sistema de Partículas. Análisis experimental de colisiones. Laboratorio de Física. Facultad de Ciencias Naturales

5. T.P.N° 5.- Rotación de Cuerpo Rígido. Determinación experimental de Momentos de Inercia Laboratorio de Física. Facultad de Ingeniería,
6. T.P.N° 6.- Fluidos. Verificación experimental del Principio de Arquímedes. Laboratorio de Física. Facultad de Ingeniería
7. T.P.N° 7.- Determinación experimental de la constante de tiempo de un sistema amortiguado. Simulación de superposición de dos M.A.S. en direcciones paralelas y perpendiculares. Generación de Figuras de Lissajous. Laboratorio de Física. Facultad de Ingeniería.
8. T.P.N° 8.- Determinación experimental de la velocidad de propagación de las ondas componentes de una onda estacionaria. Medición experimental de la frecuencia de un diapason. Laboratorio de Física. Facultad de Ingeniería.

3.3 OTRAS ACTIVIDADES

Indique cualquier otra actividad de formación práctica que este prevista en la asignatura

4 CRONOGRAMA ORIENTATIVO

Sem.	Temas/Actividades
1	Errores de Medición
2	Cinemática y Dinámica de la partícula
3	Cinemática y Dinámica de la partícula
4	Cinemática y Dinámica de la partícula
5	Cinemática y Dinámica de la partícula
6	Trabajo y Energía
7	Sistema de Partículas
8	Dinámica de Cuerpo Rígido
9	Dinámica de Cuerpo Rígido
10	Dinámica de Cuerpo Rígido
11	Fluidos
12	Oscilaciones
13	Oscilaciones y Ondas
14	Ondas
15	Calor y Temperatura

5 BIBLIOGRAFÍA

- Resnick. Halliday. Krane (2010). Física Volumen I (5° Ed.) Grupo editorial Patria.
- Serway, R, Jewett J. W., Soutas- Little, W., Inman, D. J., Balint, D.F. (2010). Física e Ingeniería Mecánica, Cenage Learning.
- Serway Jewett (2008). Física para ciencias e Ingeniería Volumen I (70 Ed.), Cenage Learning.
- Tipler - Mosca (2005). Física para la Ciencia y la Tecnología. Volumen 1". Editorial Reverté.
- Sears, Zemansky, Young, Freedman (1999). Física Universitaria. Volumen 1 Pearson Educación.
- Alonso, M., y Finn, E. J. Física. Estados Unidos. Addison Wesley Iberoamericana, S.A.; 1995.Serway, (1982). Física Tomo 14° edición. Me Graw Hill.
- Resnick, R., Halliday, D. y Krane, K. S. (1996). Física Vol I. México. Compañía Editorial

Continental, S.A. de C. V. (CECSA); 1996.

- Serway, R. A.(1997). Física Tomo 1. México. McGraw-Hill.

- Pocoví, M. C. (2004). Hablando de Fuerzas. Editorial de la Universidad Nacional de Salta

- Pocoví, M. C. (2020). Apuntes de cátedra de cada tema.

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*

Resolución de Problemas de Ingeniería Electromecánica: si bien este eje señala específicamente aquellos problemas relacionados con Ingeniería Electromecánica, la resolución de problemas en la Física I involucra el aprendizaje de conceptos y principios básicos (Fuerzas, Leyes de Newton, Torque, Trabajo, Potencia, Energía, Oscilaciones, entre otros) que luego serán utilizados en asignaturas superiores para resolver problemas propios de la carrera.

Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en I.E. M.: en el mismo sentido que lo dicho anteriormente, en Física I se aprenden a utilizar técnicas y herramientas que luego serán usadas en la carrera: (sumas vectoriales, sumas de torques, análisis energéticos, planteos de conservación de masa en fluidos ideales, etc.)

Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo: Los alumnos trabajan en grupo en los prácticos de laboratorio. En ellos se disponen grupos de, como máximo, cinco alumnos y los informes son también grupales.

Fundamentos para una comunicación efectiva: Se hace mucho hincapié en la comunicación escrita, la cual se evalúa en los parciales mediante preguntas conceptuales.

Fundamentos para el aprendizaje continuo: se realizan cuestionarios de cada tema a lo largo de toda el cursado. Además, se solicita la participación de los alumnos respondiendo preguntas que realizan los profesores tanto en las clases teóricas como prácticas. Esta última actividad, permite identificar los problemas más comunes de aprendizaje, existentes en los estudiantes.

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

8 METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

La enseñanza de la asignatura Física I está centrada en el cambio conceptual que aspiramos a lograr en los estudiantes. Existe un bagaje de investigaciones científicas en Enseñanza de la Física (área de investigación de la docente Responsable) que muestra que los alumnos poseen ideas previas acerca de los conceptos básicos de Física que interfieren con su aprendizaje de los conceptos científicos correctos. Más aún, según la Teoría de Cambio Conceptual Ontológico (Chi, 1994, 2005, 2008, 2013) el problema más grave en dichas concepciones previas es la incorrecta asignación de la ontología a los conceptos aprendidos, por parte de los alumnos. Por ejemplo, es común asignar un carácter "material" a las fuerzas que va acompañada de la idea de que las fuerzas se "gastan"; esta concepción errónea impide luego comprender los tipos de movimiento estudiados en la dinámica de la partícula y asociando la necesidad de una fuerza con el movimiento de un objeto. Entonces, en base a las investigaciones previas existentes y realizadas en nuestro ámbito, el trabajo con los estudiantes se hace detectando dichas ideas previas y enseñando la naturaleza correcta de los conceptos físicos. Los materiales utilizados son el pizarrón y experiencias demostrativas sencillas.

9 FORMAS DE EVALUACIÓN

- Se llevan a cabo dos exámenes parciales con las correspondientes recuperaciones. Cada problema de los Parciales tiene dos partes: una práctica y otra teórica/conceptual. Se diseñan los enunciados de los problemas de manera que los estudiantes deban demostrar comprensión lectora. Se evalúa tanto el contenido conceptual como la expresión escrita en las respuestas dadas en las preguntas teórico/conceptuales.

- Se plantean cuestionarios de cada uno de los temas del programa.

- Se requiere la participación de los estudiantes para contestar preguntas planteadas por los profesores. De esta forma, se detectan los problemas de aprendizaje más comunes entre ellos y se puede hacer hincapié en las diferencias entre sus preconcepciones y las ideas científicas. Por ejemplo, es común que los estudiantes asocien o confundan aceleración con velocidad en lugar de asociarla con cambio de velocidad. Esta preconcepción es muy fácil de detectar y se puede lograr el cambio conceptual mediante el uso de ejemplos que desafíen los preconcepciones identificados.

RESOLUCIÓN FI **P 052** -CD- **2023**



Ing. JORGE ROMUALDO BERKMAN
SECRETARIO ACADÉMICO
FACULTAD DE INGENIERÍA - UNSa



Ing. HECTOR RAUL CASADO
DECANO
FACULTAD DE INGENIERÍA - UNSa

ANEXO III

  <p>Universidad Nacional de Salta FACULTAD DE INGENIERÍA</p> <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA FACULTAD DE INGENIERÍA</p>	<p>Programa Analítico</p> <p>INTRODUCCIÓN A LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS</p> <p>Escuela: Ingeniería Electromecánica Carrera: Ingeniería Electromecánica</p>
<p>PLAN DE ESTUDIO Plan: 2014 Código de Asignatura: 8 Año de cursado: Segundo Cuatrimestre: Primero Bloque de Conocimiento: Tecnologías Básicas</p>	<p>Carácter: Obligatoria Duración: Cuatrimestral Régimen: Promocional Modalidad: Presencial</p>
<p>ASIGNATURAS CORRELATIVAS Álgebra Lineal y Geometría Analítica - Química General</p>	
<p>CONTENIDOS MÍNIMOS Circuitos eléctricos lineales en corriente continua. Circuitos eléctricos no lineales en corriente continua. Circuitos eléctricos lineales en corriente alterna sinusoidal. Ecuaciones de redes y teoremas en corriente alterna. Circuitos con magnitudes poliarmónicas. Circuitos magnéticos en corriente continua. Circuitos magnéticos en corriente alterna y circuitos acoplados. Circuitos trifásicos. Transitorios en circuitos.</p>	
<p>DOCENTE RESPONSABLE Ing. Humberto Francisco Bárcena</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: 3 <ol style="list-style-type: none"> a Actividades de Laboratorio: 1 b Resolución de Problemas de Ingeniería: 2 c Otras: 2 Proyecto Integrador Final: 0 3 Práctica Profesional Supervisada: 0 <p>Carga Horaria Total: 45</p>	

Handwritten signature

Handwritten signature

1 OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Que el alumno sea capaz de:

- Analizar la solución de problemas interesantes, explorando distintas alternativas para abordarlos.
- Crear, fomentar, propiciar y desarrollar el marco de la asignatura de tal manera que cada estudiante se encuentre inmerso en un proceso real de construcción del aprendizaje.
- Generar actividades individuales que posibiliten desarrollar en el estudiante la habilidad de investigar sobre material específico de electricidad, tales como libros, revistas, catálogos y manuales técnicos de componentes.
- Desarrollar una actitud positiva hacia el trabajo en equipo, caracterizado por el respeto hacia la opinión de sus pares.
- Iniciarse en el estudio formal de los nuevos métodos o técnicas para el análisis de los circuitos eléctricos, valorando su importancia en la aplicación a diferentes circuitos o redes eléctricas.
- Desarrollar habilidades para un pensamiento eficiente, como por ejemplo la curiosidad intelectual, objetividad, originalidad, flexibilidad, etc.
- Construir significativa y funcionalmente conceptos y formas de interpretación de los diferentes circuitos, sometiéndolo a un profundo juicio a través del cálculo.
- Desarrollar el hábito de encarar cada trabajo práctico empleando los modos de actuación profesional.
- Valorar positivamente la comunicación oral y escrita, como un elemento indispensable para la presentación de los productos alcanzados

2 CONTENIDOS CURRICULARES

UNIDAD DIDÁCTICA I

1. FUNDAMENTOS

1.1 Unidades electromagnéticas

1.2 Magnitudes básicas

1.2.1 Carga eléctrica

1.2.2 Corriente

1.2.3 Tensión

1.2.4 Potencia

1.3 Leyes de Kirchhoff

1.4 Circuitos eléctricos

2. ELEMENTOS DE LOS CIRCUITOS

2.1 Resistencia

2.1.1 Definición

2.1.2 Resistencias reales

2.1.3 Potencia consumida por una resistencia

2.2 Condensadores

2.2.1 Definición. Condensadores ideales

2.2.2 Condensadores reales

2.2.3 Potencia consumida por un condensador

2.3 Bobinas o inductancias

2.3.1 Definición

2.3.2 Potencia consumida por una bobina ideal

2.4 Bobinas acopladas

2.4.1 Definición

2.4.2 Potencia consumida por las bobinas acopladas

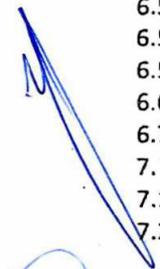
2.5 Transformador ideal

Handwritten mark

Handwritten blue arrow pointing to the right

Handwritten blue mark

- 2.5.1 Definición
- 2.5.2 Potencia consumida por un transformador ideal
- 2.6 Fuentes independientes ideales
 - 2.6.1 Fuentes de tensión
 - 2.6.2 Fuentes de corriente
- 2.7 Fuentes independientes reales
 - 2.7.1 Fuentes de tensión
 - 2.7.2 Fuentes de corriente
 - 2.7.3 Equivalencia de fuentes reales
- 2.8 Fuentes dependientes
- 3. ASOCIACIONES DE ELEMENTOS
 - 3.1 Introducción
 - 3.2 Asociación de fuentes ideales
 - 3.3 Asociaciones de resistencias
 - 3.3.1 Asociación en serie. Divisor de tensión
 - 3.3.2 Asociación en paralelo. Divisor de corriente
 - 3.3.3 Transformaciones triángulo-estrella y estrella triángulo
 - 3.4 Asociación en paralelo de fuentes de tensión reales
- 4. PRINCIPIOS DE ANÁLISIS DE CIRCUITOS
 - 4.1 Definiciones topológicas
 - 4.2 Número de ecuaciones independientes
 - 4.3 Método de nudos
 - 4.4 Método de mallas
 - 4.5 Resolución de circuitos con fuentes impropias
 - 4.5.1 Resolución por cambio de las incógnitas del circuito
 - 4.5.2 Resolución mediante transformación de la geometría
 - 4.6 Tratamiento de las fuentes dependientes
- UNIDAD DIDÁCTICA II
- 5. TEOREMAS
 - 5.1 Introducción
 - 5.2 Teorema de superposición. Linealidad
 - 5.3 Teorema de sustitución
 - 5.4 Teorema de Thévenin
 - 5.5 Teorema de Tellegen
 - 5.6 Fórmula de Millman
 - 5.7 Teorema de reciprocidad
- 6. RÉGIMEN ESTACIONARIO SINUSOIDAL
 - 6.1 Magnitudes características de una onda sinusoidal
 - 6.2 Exposición del problema; régimen transitorio y permanente de un circuito eléctrico
 - 6.3 Números complejos: notación y algunas propiedades
 - 6.4 Resolución de circuitos de alterna mediante fasores
 - 6.5 Respuesta de los elementos pasivos básicos
 - 6.5.1 Respuesta de una resistencia
 - 6.5.2 Respuesta de un condensador
 - 6.5.3 Respuesta de las bobinas y bobinas acopladas
 - 6.6 Concepto de impedancia
 - 6.7 El transformador ideal como adaptador de impedancias
- 7. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE CIRCUITOS EN CORRIENTE ALTERNA
 - 7.1 Las leyes de Kirchhoff en corriente alterna
 - 7.2 Asociaciones de elementos pasivos en corriente alterna



- 7.2.1 Asociación en serie
- 7.2.2 Asociación en paralelo
- 7.2.3 Conversión triángulo estrella y estrella - triángulo
- 7.3 Resolución de un circuito R-L-C serie
- 7.4 Circuito R-L-C paralelo
- 7.5 Análisis de circuitos en corriente alterna
- 7.5.1 Método de nudos
- 7.5.2 Método de mallas
- 7.5.3 Fuentes dependientes e impropias
- 7.5.4 Tratamiento de los acoplamientos magnéticos
- 7.6 Teoremas en corriente alterna

UNIDAD DIDÁCTICA III

8. POTENCIA Y ENERGÍA EN EL RÉGIMEN ESTACIONARIO SINUSOIDAL

- 8.1 Potencia y energía consumidas por los elementos pasivos
- 8.1.1 Resistencias
- 8.1.2 Condensadores
- 8.1.3 Bobinas y bobinas acopladas
- 8.2 Potencia consumida por un dipolo: potencia activa, reactiva y aparente
- 8.3 Distintas expresiones de la potencia en alterna
- 8.4 Carácter de un dipolo
- 8.5 Teorema de Boucherot
- 8.6 Factor de potencia y su importancia en el suministro de energía eléctrica

9. SISTEMAS TRIFÁSICOS EQUILIBRADOS

- 9.1 Introducción. Definiciones
- 9.2 Diagrama vectorial de tensiones
- 9.3 Corrientes en los sistemas trifásicos
- 9.4 Magnitudes de fase y de línea
- 9.5 Conversión de fuentes reales de estrella a triángulo y viceversa
- 9.6 Circuitos monofásicos equivalentes

10. POTENCIA EN LOS SISTEMAS TRIFÁSICOS EQUILIBRADOS

- 10.1 Potencias activa, reactiva y aparente
- 10.1.1 Potencia activa
- 10.1.2 Potencias reactiva y aparente. Factor de potencia
- 10.2 Potencia instantánea en los sistemas trifásicos equilibrados
- 10.3 Compensación del factor de potencia en los sistemas trifásicos
- 10.4 Determinación de la secuencia de fases
- 10.5 Medida de potencia en los sistemas trifásicos
- 10.5.1 Medida de potencia activa
- 10.5.2 Método de los dos vatímetros
- 10.5.3 Medida de la potencia reactiva
- 10.6 Comparación entre sistemas monofásicos y trifásicos

11. RÉGIMEN TRANSITORIO EN CIRCUITOS DE PRIMER ORDEN

- 11.1 Introducción. Circuito R-L serie
- 11.2 Circuito R-C paralelo
- 11.3 Análisis sistemático de los transitorios de primer orden.
- 11.3.1 Cálculo del régimen permanente en circuitos con fuentes de corriente continua
- 11.3.2 Cálculo de condiciones iniciales

8

11

3 FORMACIÓN PRÁCTICA

Clases prácticas: 2 clases semanales. Estas clases estarán dispuestas de la siguiente forma: 8 guías de trabajos prácticos de problemas a resolver en aula y 6 guías de laboratorio (45 horas disponibles).

3.1 TRABAJOS PRÁCTICOS

- T.P N°1 Todos los temas correspondientes a las unidades I.
- T.P N°2 Todos los temas correspondientes a la unidad I.
- T.P N°3 Los temas correspondientes a la unidad I
- T.P N°4 Los temas correspondientes a la unidad II
- T.P N°5 Los temas correspondientes a la unidad II
- T.P N°6 Todos los temas correspondientes a la unidad III.
- T.P N°7 Todos los temas correspondientes a la unidad III.
- T.P N°8 Todos los temas correspondientes a la unidad III.

3.2 LABORATORIOS

- Lab. N°1 Manejo de los multímetros analógicos y digitales, aplicados a mediciones de variables eléctricas, como corriente, tensión y resistencia. Circuitos de corriente continua
- Lab. N°2 Comportamiento de las fuentes ideales y reales. Programa de simulación
- Lab. N°3 Divisores de tensión y corriente. Utilización de potenciómetros
- Lab. N°4 Circuitos R-L y R-C, respuesta transitoria. Carga y descarga de condensadores. Práctica y Simulación
- Lab. N°5 Medidas de distintos parámetros de una onda sinusoidal, y de variables eléctricas de un circuito sencillo. Aprendizaje del manejo de un osciloscopio
- Lab. N°6 Medidas de variables eléctricas de un transformador monofásico y trifásico. Medida del factor de potencia y su correspondiente corrección

3.3 OTRAS ACTIVIDADES

No se desarrolla otro tipo de actividad practica de formación por el ajustado tiempo de dictado de la asignatura.

4 CRONOGRAMA ORIENTATIVO

Sem.	Temas/Actividades
1	FUNDAMENTOS - T.P N°1
2	ELEMENTOS DE LOS CIRCUITOS - T.P N°2 Y LAB N° 1
3	ASOCIACIONES DE ELEMENTOS - T.P N°3
4	PRINCIPIOS DE ANÁLISIS DE CIRCUITOS - TEOREMAS- T.P N°4 Y LAB N° 2
5	TEOREMAS - 1° PARCIAL
6	RÉGIMEN TRANSITORIO EN CIRCUITOS DE PRIMER ORDEN - RECUPERACION 1° PARCIAL
7	RÉGIMEN ESTACIONARIO SINUSOIDAL- T.P N°5
8	RÉGIMEN ESTACIONARIO SINUSOIDAL- T.P N°5 Y LAB N° 3
9	RÉGIMEN ESTACIONARIO SINUSOIDAL- T.P N°6

Sem.	Temas/Actividades
10	TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE CIRCUITOS EN CORRIENTE ALTERNA MONOFASICA T.P N°7 Y LAB N° 4
11	POTENCIA Y ENERGÍA EN EL RÉGIMEN ESTACIONARIO SINUSOIDAL MONOFASICO 2° PARCIAL
12	SISTEMAS TRIFÁSICOS- T.P N°8 Y LAB N° 5
13	POTENCIA EN LOS SISTEMAS TRIFÁSICOS- T.P N°8 Y LAB N° 6
14	3° PARCIAL
15	RECUPERATORIOS 2° Y 3° PARCIAL - EVALUACIONES FINALES

5 BIBLIOGRAFÍA

1. "Circuitos Eléctricos". Edminister, Joseph A. Tercera edición. Serie Schaum, McGraw-Hill, México, 1999.
2. "Circuitos en Ingeniería Eléctrica". Skilling, Hugh H. C.E.C.S.A., México, 1980.
3. "Análisis de Circuitos en Ingeniería". Hayt, William H. & Jack E Kemmerly. 5° Edición, México, 1993.
4. "Análisis de los modelos circuitales". Pueyo, Héctor O. & Carlos Marco. Tomo I y II, Arbó, 1981.
5. "Componentes electrónicos, Descripción técnica y características para estudiantes". Siemens, Marcombo, 1987.
6. "Análisis básico de circuitos eléctricos". D. Johnson, J. Hilburn, J. Johnson y P. Scott. 5° edición. Prentice-Hall Hispanoamericana S. A. 1996.
7. Muhammad H. Rashid, "Electrónica de Potencia: Circuitos, dispositivos y aplicaciones". Tercera edición.
8. "Introducción al análisis de circuitos". Boylestad, Robert. Décima edición
9. "Circuitos, ingeniería, conceptos y análisis de circuitos eléctricos lineales". Carlson, Bruce A., Editorial Mc Graw Hill. 2001. Mexico.

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

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*

8 METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

El método de enseñanza se refleja en todos los actos que realiza el docente y se relaciona con su estilo didáctico para realizar la tarea.

Se plantea el dictado de la asignatura con clases en las que el docente transmite todo su bagaje de conocimientos y el alumno recepción, pero además el docente puede hacer cualquier tipo de planteo sobre situaciones problemáticas referidas al tema, con la participación activa de los alumnos.

En el desarrollo de algunas de las clases teóricas se trabajará con el uso de recursos didáctico tales como el cañón electrónico, computadoras y programas para la simulación de respuestas temporales a circuitos sencillos.

Se tiene previsto, además de las clases teóricas y guías de trabajos prácticos, la incorporación de trabajos de laboratorios, que se consideran fundamentales en el proceso de aprendizaje del alumno. Estas prácticas estarán orientadas a comprobar o verificar leyes; aplicar los conceptos abordados en las clases teóricas o visualizar los fenómenos descriptos. También se tiene previsto aplicar algunas de las técnicas de simulación de funcionamiento de algún circuito especial, con programas existentes en la escuela de electromecánica, con la finalidad de que el alumno se familiarice con esta herramienta de gran poder para comprender el funcionamiento de algunos componentes eléctricos.

En cuanto a las técnicas de enseñanza, pienso que es necesario plantearla de una forma lo más cercana posible a una de tipo socializada, formándose así un estado de comunicación grupal.

9 FORMAS DE EVALUACIÓN

En cuanto a la evaluación, adhiero totalmente al régimen de promoción, de la resolución

Res N° 1312-HCD-07

(Res N° 338-HCD-07)

Expte N° 14018/99

de la facultad de Ingeniería, sancionado con fecha 10 de diciembre del 2007, resolución de la cual tengo pleno conocimiento.

RESOLUCIÓN FI

052

-CD-

2025

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

Ing. HECTOR RAUL CASADO
DECANO
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

ANEXO IV

  <p>Universidad Nacional de Salta FACULTAD DE INGENIERÍA</p> <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA FACULTAD DE INGENIERÍA</p>	<p>Programa Analítico</p> <p>PROBABILIDAD Y ESTADISTICA</p> <p>Escuela: Ingeniería Electromecánica Carrera: Ingeniería Electromecánica</p>
<p>PLAN DE ESTUDIO Plan: 2014 Código de Asignatura: 9 Año de cursado: Segundo Cuatrimestre: Primero Bloque de Conocimiento: Ciencias Básicas de la Ingeniería</p>	<p>Carácter: Obligatoria Duración: Cuatrimestral Régimen: Promocional Modalidad: Presencial</p>
<p>ASIGNATURAS CORRELATIVAS Algebra Lineal y Geometría Analítica, y Análisis Matemático I</p>	
<p>CONTENIDOS MÍNIMOS Organización y presentación de datos. Indicadores descriptivos. Probabilidad. Variable aleatoria. Distribuciones de probabilidad, discretas y continuas. Distribuciones de probabilidad bivariadas. Fundamentos de la estimación de parámetros y de la prueba de hipótesis estadísticas. Análisis de regresión simple y correlación. Series Temporales</p>	
<p>DOCENTE RESPONSABLE Dra. Ing. Gisella Mautino</p>	
<p>CARGA HORARIA Carga Horaria Total de la Asignatura: 60</p>	
<p>Formación Teórica: Carga Horaria Semanal: 2 Carga Horaria Total: 30</p>	
<p>Formación Práctica: Carga Horaria Semanal: 2 Carga Horaria Total Pormenorizada</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Instancias Supervisadas de Formación Práctica: 30 <ol style="list-style-type: none"> a Actividades de Laboratorio: b Resolución de Problemas de Ingeniería: 30 c Otras: 2 Proyecto Integrador Final: 0 3 Práctica Profesional Supervisada: 0 <p>Carga Horaria Total: 30</p>	



1 OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Los objetivos de cada unidad temática tienen por finalidad contribuir a preparar Ingenieros con espíritu lógico, analítico, crítico e innovador, práctico y visionario con capacidad para tomar decisiones en ambiente de incertidumbre económico, social, político y cultural. Objetivos Planteados:

- Aprender a apreciar un conjunto de datos como números recolectados en un contexto particular, que son estudiados con un propósito: Descubrir sus principales características describiéndolas con sencillez, precisión y claridad.
- Familiarizarse con el concepto fundamental de variabilidad.
- Lograr un entendimiento de la teoría de probabilidades como el estudio de modelos matemáticos de los fenómenos aleatorios.
- Entender el concepto de variable aleatoria y su distribución de probabilidad.
- Reconocer algunas distribuciones discretas y continuas y su utilidad para resolver problemas prácticos.
- Conocer los distintos tipos de muestreo probabilístico y la oportunidad de su utilización.
- Conocer y analizar las propiedades de algunos estadísticos y sus distribuciones muestrales y su utilidad en los procedimientos inferenciales.
- Entender el propósito de los intervalos de confianza para la estimación de parámetros poblacionales.
- Usar intervalos de confianza para comparar medias y varianzas de dos poblaciones.
- Comprender la estructura formal de las pruebas de hipótesis estadísticas.
- Desarrollar habilidad para diseñar pruebas de hipótesis y adquirir habilidad para interpretar y explicar los resultados obtenidos.
- Aprender a realizar distintos tipos de inferencias a partir de los modelos de regresión simple y múltiple.
- Aprender qué herramienta estadística es la más apropiada a sus necesidades y a interpretar correctamente los resultados para detectar rápidamente problemas con un proceso o para demostrar la evidencia de una mejora.

2 CONTENIDOS CURRICULARES

UNIDAD I:

Conceptos básicos. Estadística Descriptiva. Estadística Inferencial. Población. Muestra. Tipos de variables. Escalas de medida. Etapas de un estudio estadístico. Errores en la recolección de datos.

UNIDAD II:

Organización y presentación de datos univariados. Distribuciones de frecuencias según el tipo de variable. Frecuencias absolutas, relativas y acumuladas. Diagrama de tallo y hojas. Histograma. Polígono de frecuencias. Polígono de frecuencias acumuladas. Gráfico de bastones. Gráfico escalonado. Gráficos lineales. Gráficos de barras, circular, de puntos. Diagrama de Pareto.

UNIDAD III:

Indicadores descriptivos para datos univariados. Indicadores de tendencia central: moda, mediana, media aritmética; relación empírica; propiedades y limitaciones; media geométrica. Indicadores de posición: cuartiles, deciles, percentiles. Indicadores de variabilidad: rango, rango intercuartil, desviación media, varianza, desvío estándar, coeficiente de variación; propiedades. Detección de datos atípicos. Momentos naturales y centrados. Indicadores de asimetría. Diagrama de caja y sesgo. Indicadores de curtosis.

UNIDAD IV:



Probabilidad. Experimento aleatorio. Espacio muestra. Formas de representación del espacio muestra. Reglas de conteo. Sucesos. Definición clásica, frecuencial y axiomática de probabilidad. Probabilidad subjetiva. Sucesos mutuamente excluyentes. Sucesos independientes. Regla de la adición. Probabilidad condicional. Regla de la multiplicación. Teorema de Bayes.

UNIDAD V:

Variables aleatorias discretas. Distribución de probabilidad. Función de densidad. Función de distribución. Valor esperado. Varianza. Modelos teóricos discretos: Distribución binomial, geométrica, hipergeométrica, de Poisson. Aproximaciones. Momentos y funciones generadoras de momentos. Teorema de Chebyshev.

UNIDAD VI:

Variables aleatorias continuas. Distribución de probabilidad. Función de densidad. Función de distribución. Valor esperado. Varianza. Modelos teóricos continuos: uniforme, triangular, exponencial, normal t de Student, Chi cuadrado, F de Snedecor. Aproximaciones.

UNIDAD VII:

Aplicaciones a la teoría de confiabilidad. Conceptos básicos. La ley normal de falla. La ley exponencial de falla. La ley exponencial de falla y la distribución de Poisson. La ley de fallas de Weibull. Confiabilidad de los sistemas.

UNIDAD VIII:

Distribuciones de probabilidad multivariantes. Distribuciones de probabilidad bivariantes. Distribuciones de probabilidad marginales y condicionales. Variables aleatorias independientes. Valor esperado de una función de variables aleatorias. Covarianza. Valor esperado y varianza de funciones lineales de variables aleatorias. Valores esperados condicionales.

UNIDAD IX:

Distribuciones de muestreo. Teorema central del límite. Estimación puntual. Propiedades de los estimadores. Planteo general de estimación de parámetros por intervalos de confianza; aplicación al caso de una media poblacional. Fundamentos de una prueba de hipótesis estadísticas; tipos de error; potencia; valor p; aplicación al caso de una media poblacional.

UNIDAD X:

Análisis de regresión lineal simple. Modelo. Supuestos. Estimación de los parámetros por el método de mínimos cuadrados. Inferencias. Predicción. Coeficiente de determinación. Correlación.

UNIDAD XI:

Series de tiempo. Componentes. Series anuales. Suavizado por promedios móviles y suavizado exponencial. Modelos de ajuste para predicción. Series mensuales. Índice estacional. Desestacionalización.

3 FORMACIÓN PRÁCTICA

El desarrollo y resolución de problemas de ingeniería, incluidos en guías de los trabajos prácticos, se realiza en parte en el aula y en parte de manera independiente por el estudiante en su propio tiempo. Eventualmente, se realizan visitas a plantas del medio, según disponibilidad de tiempo de las mismas.

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. Organización y presentación de datos. Indicadores de tendencia central, variabilidad y posición relativa
2. Probabilidad. Técnicas de conteo
3. Probabilidad condicional. Teorema de Bayes. Probabilidad total
4. Modelos teóricos discretos
5. Modelos teóricos de variables aleatorias continuas
6. Aplicaciones a la teoría de la confiabilidad
7. Distribuciones de muestreo
8. Estimación por intervalo de confianza de 1 y 2 poblaciones
9. Prueba de hipótesis de una y dos muestras.
10. Distribuciones bivariantes. Regresión lineal y correlación

3.2 LABORATORIOS

No se desarrollan actividades en laboratorios.

3.3 OTRAS ACTIVIDADES

En caso de ser posible y si la disponibilidad horaria lo permite, se realizarán visitas técnicas a instalaciones Plantas Productoras de empresas de la zona, para demostrar la aplicación en la vida real de los conceptos adquiridos en la asignatura.

Participación en las Jornadas Internacionales de Estadística, organizadas por la Cátedra de Probabilidad y Estadística, y Estadística Experimental de la Facultad de Ingeniería. En las mismas los alumnos exponen y pueden publicar los trabajos prácticos realizados en la Cátedra.

4 CRONOGRAMA ORIENTATIVO

Sem.	Temas/Actividades
1	Organización y presentación de datos. Indicadores de tendencia central, variabilidad y posición relativa
2	Probabilidad. Técnicas de conteo
3	Probabilidad condicional. Teorema de Bayes. Probabilidad total
4	Modelos teóricos discretos
5	Modelos teóricos de variables aleatorias continuas
6	Primer Parcial: Unidades 1 a 5
7	Recuperatorio Primer Parcial
8	Aplicaciones a la teoría de la confiabilidad
9	Distribuciones de muestreo
10	Estimación por intervalo de confianza de 1 y 2 poblaciones
11	Prueba de hipótesis de una y dos muestras.
12	Distribuciones bivariantes. Regresión lineal y correlación
13	Segundo Parcial
14	Recuperatorio Segundo Parcial
15	Examen Integrador

5 BIBLIOGRAFÍA

1. **Estadística matemática con aplicaciones.** Denis D. Wackerly, William Mendenhall, Richard L. Scheaffer. Editorial Thomson. Sexta Edición. México, 2002

2. **Probabilidad y aplicaciones estadísticas.** Paul L. Meyer. Editorial Addison – Wesley Iberoamericana. México 1992
3. **Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias,** Ronald E. Walpole, Raymond H. Myers, Sharon I. Myers y Keying Ye. (2012). Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias, 9ª Edición. Ed. Pearson educación
4. **Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Administración.** Hines - Montgomery. 2da. Edición– (1993) Ed. Compañía Editorial Continental
5. **Estadística para Administración.** Berenson – Levine – Krehbiel. 4ta. Edición Ed. Pearson.
6. **Probabilidad y Aplicaciones Estadísticas.** Paul L. Meyer - (1991) 2da edición traducción al castellano. Addison-Wesley Iberoamericana
7. **Introducción a la Probabilidad y Estadística.** Mendenhall - Beaver - Beaver. Décimo cuarta edición (2015). Ed. Cengage Learning

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 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 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 type="checkbox"/>

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

Durante el desarrollo de la materia, se imparten los conceptos fundamentales en la asignatura, y el estudiante adquiere mayor destreza y capacidad para analizar y resolver problemas más complejos y relacionados con la profesión del Ingeniero Electromecánico.

Se incentiva al alumno para que a partir de los datos reales, pueda analizar los mismos, plantear hipótesis, y evaluar e interpretar los resultados, con espíritu lógico, analítico, crítico e innovador, para la toma de decisiones, en base a los resultados obtenidos, aplicando los conceptos adquiridos.

Si bien no son parte de los objetivos de la asignatura, también se alienta a los estudiantes a emplear software estadístico como el Infostat, Minitab, y calculadoras y graficadoras entre otros, para la resolución más eficaz de los problemas planteados.

Para la resolución de los trabajos prácticos los estudiantes forman de grupos de trabajo. Los estudiantes deben prestar especial atención a la conformación adecuada de equipo en función de la tarea a realizar, a la división efectiva del trabajo de manera que cada uno de los integrantes asuma un rol definido e indispensable en el equipo y a la coordinación de las actividades, para la elaboración, presentación y aprobación de los mismos.

Los estudiantes son examinados de manera oral en la instancia final de la asignatura, tanto para presentar y defender de los resultados de sus trabajos como para demostrar el aprendizaje de los conceptos impartidos en la asignatura. Adicionalmente, los alumnos participan en las Jornadas Internacionales de Estadística, exponiendo los trabajos preseleccionados por los docentes en público, y a la par de profesionales de empresas del medio y docentes e investigadores. En estas instancias, no

sólo se evalúa el conocimiento sino también 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*

No se realizan.

8 METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

El dictado de la asignatura se divide en clases teóricas y prácticas, ambas desarrolladas de manera presencial en el aula. Como recursos didácticos se emplean principalmente el pizarrón para el desarrollo de formulaciones y resolución de ejercicios, y presentaciones de PowerPoint proyectadas en el aula. También, en lo posible, se emplean videos cortos y demostraciones para motivar y destacar la importancia de los contenidos impartidos.

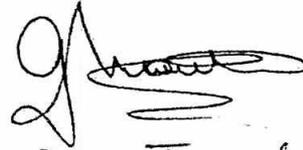
En la asignatura se fomenta el aprendizaje independiente del alumno, promoviendo la lectura consciente de la bibliografía para complementar los contenidos cubiertos en las clases. Se realiza una evaluación y un trabajo práctico por cada tema, para que el alumno realice su aprendizaje al ritmo del dictado de la asignatura, y para detectar posibles deficiencias en el aprendizaje y adoptar medidas para corregirlas.

Durante el desarrollo de los conceptos teóricos y prácticos, mediante la interacción con los docentes, el estudiante adquiere la destreza para analizar y resolver problemas, con espíritu lógico, analítico, crítico e innovador, para la toma de decisiones, aplicando los conceptos adquiridos.

9 FORMAS DE EVALUACIÓN

El sistema de evaluación de la asignatura se enmarca dentro del 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 continuo del aprendizaje se realiza mediante Evaluaciones por Temas teórico-prácticas periódicas y mediante Trabajos Prácticos. Finalmente, al finalizar el cursado, los estudiantes deben realizar una exposición y/o examen oral de los trabajos prácticos realizados.

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.



Dra. Ing. Gisella Martino
Prof. Ads de
Probabilidad y Estadística

RESOLUCIÓN FI **052** -CD- **2023**



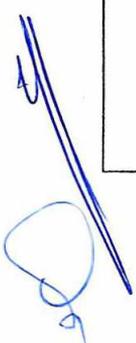
Ing. JORGE ROMUALDO BERGHINI
SECRETARIO ACADEMICO
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa



Ing. HECTOR RAUL CASADO
DECANO
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

ANEXO V

 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA FACULTAD DE INGENIERÍA</p>	<p>Programa Analítico</p> <p>ESTABILIDAD Y RESISTENCIA DE MATERIALES</p> <p>Escuela: Ingeniería Electromecánica Carrera: Ingeniería Electromecánica</p>
<p>PLAN DE ESTUDIO Plan: 2014 Código de Asignatura: 10 Año de cursado: Segundo Cuatrimestre: Segundo Bloque de Conocimiento: Tecnologías Básicas</p>	<p>Carácter: Obligatoria Duración: Cuatrimestral Régimen: Promocional Modalidad: Presencial</p>
<p>ASIGNATURAS CORRELATIVAS Física I, Informática, Matemática Aplicada</p>	
<p>CONTENIDOS MÍNIMOS Sistemas de Fuerzas. Equilibrios de sistemas vinculados. Sistemas reticulados y de alma llena. Acciones que actúan sobre las estructuras. Propiedades de las secciones. Estado de Tensión y deformación. Comportamiento mecánico de los materiales. Solicitación axil. Flexión simple, compuesta y oblicua. Corte. Resolución de sistemas hiperestáticos. Empleo de Software. Torsión. Estabilidad de equilibrio. Fatiga de los materiales. Vibraciones. Teoría de rotura.</p>	
<p>DOCENTE RESPONSABLE Profesor Titular Dr. Ing. Sergio Horacio Critobal OLLER</p>	
<p>CARGA HORARIA Carga Horaria Total de la Asignatura: 105</p>	
<p>Formación Teórica: Carga Horaria Semanal: 3 Carga Horaria Total: 45</p>	
<p>Formación Práctica: Carga Horaria Semanal: 4 Carga Horaria Total Pormenorizada</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Instancias Supervisadas de Formación Práctica: 60 <ol style="list-style-type: none"> a Actividades de Laboratorio: 8 b Resolución de Problemas de Ingeniería: 52 c Otras: 0 2 Proyecto Integrador Final: 0 3 Práctica Profesional Supervisada: 0 <p>Carga Horaria Total: 60</p>	



1 OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Objetivos genéricos

Conocimientos sobre el comportamiento de las estructuras para dimensionarlas y comprobarlas, y capacidad para su aplicación a la solución de problemas tecnológicos.

Al terminar la asignatura, el estudiante debe ser capaz de aplicar los conocimientos obtenidos para enfrentarse al análisis estructural de una pieza o máquina completa, y eventualmente para participar en el diseño interdisciplinario de la misma. El estudiante deberá conocer las bases teóricas del análisis de las estructuras para abordar tareas de diseño y verificación. Concretamente:

- Conocimiento de los fundamentos básicos de la resistencia de materiales y estructuras (sólido deformable, tensión, movimientos y condiciones de contorno, deformaciones y ley de Hooke).
- Conocimiento del comportamiento de las piezas elásticas. Determinación de esfuerzos y los desplazamientos derivados de las fuerzas externas. Leyes de esfuerzos y deformada de estructuras isostáticas e hiperestáticas y la deformada mediante métodos analíticos de cálculo.
- Conocimientos del comportamiento seccional y de las tensiones derivadas de los esfuerzos actuantes en una sección (axial, flector, cortante y torsor).
- Conocimiento de los teoremas energéticos (trabajos virtuales, Castigliano, trabajo mínimo, Maxwell, etc.).
- Conocimiento de los métodos de resolución de tipologías habituales (vigas continuas, pórticos, arcos).
- Tener capacidad para sintetizar el problema a través de un modelo de cálculo que permita un pre-análisis simplificado,
- Resolver el problema estructural considerando su acercamiento a la realidad tanto como sea posible. Para ello podrá acudir al auxilio de técnicas computacionales que han sido estudiadas en la asignatura,
- Verificar la estructura diseñada frente a diversas hipótesis, y proponer vías para su mejora/optimización en cuanto a la geometría, los materiales utilizados, y las acciones actuantes.
- Ser consciente de las limitaciones que tienen las técnicas aprendidas en esta asignatura, para no ir más allá de las posibilidades de las mismas,
- Tener capacidad de diálogo con el equipo interdisciplinario que resuelve el problema estructural,
- Plantear una solución estructural adecuada y compatible con un material apropiado para resolver un problema ingenieril electromecánico,

Competencias específicas: Conocimiento de resistencia de materiales y teoría de estructuras.

Competencias genéricas de la materia: Sostenibilidad y Compromiso Social - Nivel 1: Analizar sistémica y críticamente la situación global, atendiendo la sostenibilidad de forma interdisciplinaria así como el desarrollo humano sostenible, y reconocer las implicaciones sociales y ambientales de la actividad profesional del mismo ámbito.

2 CONTENIDOS CURRICULARES

PROGRAMA ANALÍTICO de ESTABILIDAD y RESISTENCIA de MATERIALES

I) INTRODUCCIÓN

1. **Introducción a la asignatura.** Sistemas de Fuerzas. Conceptos básicos sobre las estructuras y su relación con la mecánica. Tipos de estructuras y acciones que actúan sobre las estructuras. Geometría de Masas, Propiedades de las Secciones: Centro Geométrico, Centro Mecánico y Centro de gravedad. Momento Estático, Momento de Inercia. Aplicación a secciones conformadas por distintos materiales, etc.
2. **Introducción a la elasticidad.** Comportamiento mecánico de los Materiales, Conceptos de Tensión, Deformación, Ley Constitutiva y particularización a barras. Ensayo de laboratorio de tracción.
3. **Conceptos básicos de Estados Límites.** Plasticidad, Daño. Criterios de discontinuidad. Comportamiento post-elástico.
4. **Conceptos básicos de Fatiga.** Carga cíclica, Curvas S-N, Vida útil de una pieza, Factor de Intensidad de tensiones, Ley de Paris-Erdogan, Iniciación y propagación de la fractura por fatiga, Acumulación del daño.
5. **Conceptos básicos de Vibraciones.** El oscilador simple, Formulación y Resolución de la Ecuación Diferencial del Movimiento no Amortiguado, Libre y Forzado, Concepto de amplificación dinámica.

II) ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS ISOSTÁTICAS DE BARRAS

6. **Introducción al Análisis de Estructuras.** Equilibrios de sistemas vinculados, Vínculos y Apoyos. Grados de Libertad. Hipótesis (elásticas, geométricas, cinemáticas, equilibrio). Equilibrio interno-externo de la rebanada de una barra. Acciones sobre las estructuras.
7. **Análisis de Estructuras Isostáticas:**
 - **Estructuras Articuladas:** Cálculo de reacciones de apoyo y esfuerzos axiles. Representación y signo del diagrama de esfuerzos axiles. Resolución de estructuras articuladas. Método de las secciones. Método de los nudos. Solución mediante programación simplificada en computador.
 - **Estructuras de Alma Llena:** Cálculo de reacciones de apoyo, leyes de momentos flectores, esfuerzos cortantes, esfuerzos axiles y momentos torsores. Relaciones entre las leyes de esfuerzo y las cargas aplicadas. Representación y signo de los diagramas de esfuerzos característicos. Resolución de: Vigas Simples, Arcos Simples, Vigas Gerber, Estructuras Aperticadas.

III) ESTUDIO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE BARRAS

8. **Esfuerzo Axil.** Tensiones por Esfuerzo Axil. Problemas de temperatura. Esfuerzos en cilindros de paredes delgadas. Energía potencial de deformación por axil. Barras constituidas por distintos materiales. Conceptos de pre y postesado. Axil en barras elasto-plásticas. Solución mediante software y programación simplificada en computador.
9. **Momento Flector.** Tensiones por Momento Flector. Flexión pura, Flexión recta y esviada u oblicua, Flexión simple, Flexión compuesta con axil. Núcleo central. Energía potencial de deformación por flector. Problemas de temperatura. Barras constituidas por distintos materiales. Conceptos de pre y postesado. Secciones sin resistencia a tracción. Flexión en barras elasto-plásticas. Ensayo de laboratorio de flexión en 4 puntos (problema de flexión pura). Solución mediante software y programación simplificada en computador.
10. **Esfuerzo de Corte.** Tensiones por Esfuerzo de Corte. Corte Recto y Esviado en secciones macizas simples. Corte Recto y Esviado en secciones delgadas abiertas y cerradas, simple y múltiplemente conexas. Energía potencial de deformación por

corte. Centro de corte. Barras constituidas por distintos materiales. Corte en barras elasto-plásticas. Solución mediante software y programación simplificada en computador.

11. **Momento Torsor.** Tensiones por Momento Torsor. Torsión de Coulomb, Torsión de Saint-Venant. Casos simplificados para secciones delgadas abiertas y cerradas, simple y múltiplemente conexas. Energía potencial de deformación por-torsión. Barras constituidas por distintos materiales. Torsor en barras elasto-plásticas. Estado tensional para acciones combinadas de Axil, Flexión, Cortante, y Torsor. Solución mediante software y programación simplificada en computador.
12. **Inestabilidad por Compresión.** Carga crítica de Euler, Dependencia entre la carga crítica y las condiciones de apoyo de la barra. Método energético para determinar la carga crítica. Concepto de esbeltez y magnificación de carga axial. Método simplificado ω . Solución mediante software y programación simplificada en computador.

IV) ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS HIPERESTÁTICAS DE BARRAS

13. Cálculo de Movimientos en barras.

- **Cálculo de Movimientos mediante la Ecuación diferencial de Euler Bernoulli.** Integración de la Ecuación Diferencial. Interpretación estática cinemática y método de Navier-Bresse. Solución de estructuras hiperestáticas simples por compatibilidad de movimientos.
- **Cálculo de Movimientos mediante Métodos Energéticos** (PTV, Teoremas de reciprocidad y Castigliano, Minimización Energía Potencial). Solución de estructuras hiperestáticas simples por compatibilidad de movimientos.

14. **Estructuras Articuladas.** Método del Equilibrio Nodal. Método de las Matrices de Rigidez. Solución mediante software y programación simplificada en computador.
15. **Estructuras de Alma Llena: Vigas Continuas.** Solución mediante el método de compatibilidad (Ecuación de los Tres Momentos de Clapeyron). Método del equilibrio y Formulación del Método de las Matrices de Rigidez. Solución mediante software y programación simplificada en computador.
16. **Estructuras de Alma Llena: Pórticos y Arcos.** Solución de estructuras simples mediante el método de compatibilidad. Método del equilibrio y Formulación del Método de las Matrices de Rigidez. Solución mediante software y programación simplificada en computador.

3 FORMACIÓN PRÁCTICA

3.1 TRABAJOS PRÁCTICOS

Trabajos Prácticos de resolución de problemas en aula para luego completarlo en casa para su entrega y revisión.

TP 1. Geometría de Masas. Centro geométrico, Centro de gravedad, Centro Mecánico, Momentos estáticos, Momentos de Inercia. Aplicaciones a secciones conformadas por distintos materiales

TP 2. Introducción a la Elasticidad. Tensión, Deformación, Ley Constitutiva y particularización a barras. Ensayo de laboratorio de tracción.

- TP 3. Estructuras Isostáticas Articuladas.** Cálculo de reacciones de apoyo y esfuerzos axiales. Representación y signo del diagrama de esfuerzos axiales. Resolución de estructuras articuladas. Método de los nudos. Solución mediante programación simplificada en computador
- TP 4. Estructuras Isostáticas de Alma Llena.** Cálculo de reacciones de apoyo, leyes de momentos flectores, esfuerzos cortantes, esfuerzos axiales y momentos torsores. Relaciones entre las leyes de esfuerzo y las cargas aplicadas. Representación y signo de los diagramas de esfuerzos característicos. Resolución de: Vigas Simples, Arcos Simples, Vigas Gerber, Estructuras Aperturadas.
- TP 5. Esfuerzo Axil.** Tensiones por Esfuerzo Axil. Problemas de temperatura. Esfuerzos en cilindros de paredes delgadas. Barras constituidas por distintos materiales. Conceptos de pre y postesado. Solución mediante programación simplificada en computador.
- TP 6. Momento Flector.** Tensiones por Momento Flector. Flexión pura, Flexión recta y esviada u oblicua, Flexión simple, Flexión compuesta con axil. Núcleo central. Problemas de temperatura. Barras constituidas por distintos materiales. Conceptos de pre y postesado. Ensayo de laboratorio de flexión en 4 puntos (problema de flexión pura). Solución mediante programación simplificada en computador.
- TP 7. Esfuerzo de Corte.** Tensiones por Esfuerzo de Corte. Corte Recto y Esviado en secciones macizas simples. Corte Recto y Esviado en secciones delgadas abiertas y cerradas, simple y múltiplemente conexas. Centro de corte. Barras constituidas por distintos materiales. Solución mediante programación simplificada en computador.
- TP 8. Momento Torsor.** Tensiones por Momento Torsor. Torsión de Coulomb. Torsión de Saint-Venant. Casos simplificados para secciones delgadas abiertas y cerradas, simple y múltiplemente conexas. Barras constituidas por distintos materiales. Estado tensional para acciones combinadas de Axil, Flexión, Cortante, y Torsor. Solución mediante programación simplificada en computador.
- TP 9. Inestabilidad por Compresión.** Carga crítica de Euler, Dependencia entre la carga crítica y las condiciones de apoyo de la barra. Método energético para determinar la carga crítica. Concepto de esbeltez y magnificación de carga axial. Método simplificado ω . Solución mediante programación simplificada en computador.
- TP 10. Cálculo de Movimientos en barras: Cálculo de Movimientos mediante la Ecuación diferencial de Euler Bernoulli.** Integración de la Ecuación Diferencial. Interpretación estática cinemática y método de Navier-Bresse. Solución de estructuras hiperestáticas simples por compatibilidad de movimientos.
- TP 11. Cálculo de Movimientos en barras: Cálculo de Movimientos mediante Métodos Energéticos (PTV, Teoremas de reciprocidad y Castigliano, Minimización Energía Potencial).** Solución de estructuras hiperestáticas simples por compatibilidad de movimientos.

TP 12. Estructuras Articuladas. Método del Equilibrio Nodal. Método de las Matrices de Rigidez. Solución mediante programación simplificada en computador.

TP 13. Estructuras de Alma Llena: Vigas Continuas. Solución mediante el método de compatibilidad (Ecuación de los Tres Momentos de Clapeyron). Método del equilibrio y Formulación del Método de las Matrices de Rigidez. Solución mediante programación simplificada en computador.

TP 14. Estructuras de Alma Llena: Pórticos y Arcos. Solución de estructuras simples mediante el método de compatibilidad. Método del equilibrio y Formulación del Método de las Matrices de Rigidez. Solución mediante programación simplificada en computador.

3.2 LABORATORIOS

Laboratorio numérico para el desarrollo de programas numéricos de las ecuaciones utilizadas en cada capítulo (Excel, C++, Matlab y MathCad). También se los instruye en la programación y posterior utilización de programas de Matrices de Rigidez que luego serán utilizados en la asignatura Mecánica (E15) de tercer año, para ser acoplados con los programas de solución en el tiempo, para resolver estructuras mecánicas complejas.

Estas clases se dan en el Centro de Cómputos durante 8 horas y se evalúa la solución del programa y los problemas potenciales a resolver.

3.3 OTRAS ACTIVIDADES

Se dedican dos clases a la resolución de un problema integrador de la estructura de un vehículo para cumplir ciertas condiciones de resistencia y rigidez. Para esta finalidad integran todos los conocimientos adquiridos y programas entregados por la cátedra y también desarrollados por los propios alumnos.

4 CRONOGRAMA ORIENTATIVO

Sem.	Temas/Actividades
1	Introducción a la Estabilidad Estructural - Geometría de Masas
2	Introducción a la Elasticidad, Estados Límites y Fatiga
3	Teoremas Generales de la dinámica de sistemas mecánicos
4	Análisis de Estructuras Isostáticas Articuladas
5	Análisis de Estructuras Isostáticas de Alma Llena
6	Análisis de Estructuras Isostáticas de Alma Llena
7	Esfuerzo Axil - 1er Examen Parcial
8	Momento Flector - Recuperación 1er Examen Parcial
9	Momento Flector
10	Momento Flector
11	Esfuerzo de Corte
12	Esfuerzo de Corte - Momento Torsor
13	Cálculo de Movimientos de Estructuras de Alma Llena (Metodos Geométricos y Energéticos)
14	Metodo del Equilibrio (Matrices de Rigidez) para Estructuras Hiperestáticas Articuladas y de Alma Llena
15	2do Examen Parcial (Examen Integrador) y Recuperación del 2do Examen Parcial

5 BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- S. Oller, L. G. Nallim (2020). *Estática y Resistencia de Materiales*. Ed. CIMNE-España. Barcelona 2020 (Revisado 2022), ISBN 978-84-121101-2-8. URL https://www.scipedia.com/public/Oller_Nallim_2020a
- M. Cervera Ruíz y E. Blanco Díaz (2002). *Mecánica de estructuras*. Vol. 1 y Vol. 2. Edicions-UPC. Barcelona.
- J. M. Gere (2002). *Timoshenko - Resistencia de materiales*. 5ta edición. Editorial Internacional Thomson Editores, Spain. Paraninfo. Madrid.
- P. Benham, R. Crawford, and C. Armstrong (1997). *Mechanics of Engineering Materials*. Longman.
- T.H.G. Megson (2005). *Structural and Stress Analysis*. Elsevier, Second Edition. USA
- H. West (1988). *Analysis of Structures – An Integration of Classical and Modern Methods*. Jhon Wiley and Sons. USA.
- R. C. Hibbeler (1990). *Structural Analysis*. Mc. Millan Publishing. USA
- J. Miquel Canet (2000). *Cálculo de estructuras*. Vol. 1 y Vol. 2. Edicions-UPC CIMNE. Barcelona.
- L. Ortiz Berrocal (1991). *Resistencia de Materiales*. McGraw-Hill. Madrid
- K. Hirschfeld (1975). *Estática en la Construcción*. Editorial Reverté. Barcelona.
- S. P. Timoshenko y D. H. Young (1976). *Teoría de las Estructuras*. Urmo. Bilbao
- W. Nash (1991). *Resistencia de materiales*. McGraw-Hill. España
- E. Fliess (1974). *Estabilidad II*. Ed. Kapeluz. Buenos Aires

De Consulta:

- S. Oller (2001). *Fractura Mecánica, Un Enfoque Global*. CIMNE - Edicions UPC, Barcelona,
- B. M. Seely Fred, and O. A. Smith James (1986). *Curso superior de Resistencia de materiales*. Ed. Nigar. Buenos Aires.
- R. D. Cook, W. C. Young (1999). *Advanced Mechanics of Materials*. Prentice Hall. USA
- E. W. Chaves (2013). *Notes on Continuum Mechanics*. CIMNE-Springer, Barcelona.
- C. H. Jenkins, and S. Khanna (2010). *Mechanics of Materials – A Modern Integration of Mechanics and Materials in Structural Design*. Elsevier Academic Press. USA
- A. P. Boresi, R. J. Schmidt, O. Siderbottom (1993). *Advanced Mechanics of Materials*. John Wiley and Sons. Inc. Fifth Edition.
- Jianqiao Ye (2008). *Structural and Stress Analysis Theories, Tutorials and examples*. Taylor & Francis e-Library.

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 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de Ingeniería Electromecánica. | <input type="checkbox"/> |
| Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de Ingeniería Electromecánica. | <input type="checkbox"/> |
| Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la Ingeniería Electromecánica. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas | <input type="checkbox"/> |
| Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Fundamentos para una comunicación efectiva | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable | <input type="checkbox"/> |

- 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*

El estudiante adquiere destreza y capacidad para analizar y resolver problemas más complejos relacionados con su formación de Ingeniero Electromecánico. En la asignatura se pone especial énfasis en los conceptos y resolución de problemas, incluyendo la transformación de un problema real en un modelo físico-matemático que pueda ser analizado empleando las ecuaciones aprendidas en la asignatura. Aquí se los instruye en la necesidad de establecer hipótesis simplificativas razonables empleando el criterio ingenieril y en la correcta utilización de las ecuaciones, en la interpretación y evaluación de los resultados obtenidos, en la verificación de la validez de las hipótesis realizadas y en el conocimiento y aceptación o no de los errores de resultados obtenidos.

El estudiante es provisto y capacitado en el desarrollo y utilización de técnicas y herramientas numéricas que le permitirán resolver los propios problemas de la asignatura.

Como parte de la actividad integradora los estudiantes desarrollan y presentan un proyecto teórico y/o práctico integrador haciendo uso de los conceptos adquiridos y programas numéricos desarrollados.

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 pertenece al bloque de Tecnologías Básicas y por ello no desarrollan los enunciados multidimensionales y transversales listados anteriormente. Sin embargo, en la asignatura se proporcionan conocimientos básicos orientados al diseño y cálculo de dispositivos e instalaciones mecánicas. Estos conocimientos serán el punto de partida sobre el que elaborarán este enunciado multidimensional y transversal las asignaturas del Bloque de Tecnologías Aplicadas.

8 METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Toda la actividad académica productiva –docente e investigadora- dentro de la universidad se lleva a cabo dentro de un marco metodológico concreto. La metodología es el análisis sistemático y organizado de los principios y los procesos racionales y experimentales que deben guiar cualquier actividad productiva. En este caso entiéndase la actividad científica/tecnológica. Recogiendo las recientes aportaciones de la Filosofía de la Ciencia y

de la Lógica Matemática, el desarrollo del método científico comprende las siguientes etapas:

1. Planteamiento del problema,
2. Formulación de los aspectos teóricos,
3. Deducción de consecuencias particulares,
4. Prueba de las hipótesis, y por último,
5. Crítica mediante la introducción de las conclusiones en la teoría, con el consiguiente reajuste de la formulación propuesta.

La organización general de la materia se enfoca en **primer lugar** en que el estudiante debe comprender el ordenamiento lógico de los conceptos, logrando este objetivo mediante el estudio de las deducciones, discusiones y ejemplos impartidos en las clases *Teóricas/Prácticas*. **En segundo lugar**, el estudiante debe aplicar tales conceptos, impartidos previamente, a situaciones prácticas. Se logra este propósito a través de la resolución de problemas cercanos a la realidad y con resultados numéricos, en las denominadas clases *Prácticas*. Dichas clases prácticas corresponden a problemas de aplicación propiamente dichos, donde se trata de abordar problemas que involucren situaciones factibles del temario de la materia. La realización de problemas correspondientes a casos reales de la práctica, fija ideas sobre características y dimensiones completando el conocimiento de los temas teóricos. En general los problemas se plantean de manera que generen inquietud en el estudiante, y siendo necesario que el alumno se acostumbre a juzgar lo apropiado de una solución. De esta manera, el proceso de pensamiento del alumno se lleva hacia el dominio de la disciplina, más allá de la respuesta numérica solicitada.

La metodología de la enseñanza se basa fundamentalmente en clases presenciales con una guía a los estudiantes a través de las prácticas que incluyen ejercicios y computación. En particular, las **clases de Teoría** introducen los conceptos e incluyen algunos problemas modelos que ayuden a comprender dichos conceptos (Teórico-Prácticas), y **clases Prácticas** de resolución de problemas y evaluación del aprendizaje del estudiante. La presentación de estas clases se hace con *Métodos Clásicos de Pizarra* acompañado de *Diapositivas* y *Métodos Computacionales* que desarrolla el estudiante utilizando programas con lenguaje de alto nivel de uso extendido (ej.: Excel, MatLab, Matemáticas, MathCad. y algunos de libre difusión. Etc.).

Las técnicas computacionales reducen tiempo y ayudan a comprender el concepto aprendido, permitiendo que el estudiante se acerque mucho más a la realidad de la resolución de los problemas de *la asignatura*

Es fundamental que el estudiante no sea un receptor pasivo de los conocimientos, las nuevas tendencias en educación se centran en establecer un diálogo con el estudiante, indicándole claramente que competencias se espera desarrolle. Al estudiar un tema de esta forma, el estudiante conoce de antemano cuáles son sus objetivos y se puede probar si ha desarrollado las habilidades señaladas.

9 FORMAS DE EVALUACIÓN

El sistema de evaluación de la asignatura se enmarca dentro el 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, incluido en uno de ellos un examen integrador de toda la asignatura.

El seguimiento continuo del aprendizaje se realiza mediante Evaluaciones por Temas teórico-prácticas periódicas y mediante Trabajos Prácticos y de Laboratorio.
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.

RESOLUCIÓN FI N° 052 -CD- 2023



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



Ing. HECTOR RAUL CASADO
DECANO
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA FACULTAD DE INGENIERÍA</p>	<p>Programa Analítico</p> <p>TERMODINÁMICA</p> <p>Escuela: Ingeniería Electromecánica Carrera: Ingeniería Electromecánica</p>
<p>PLAN DE ESTUDIO Plan: 2014 Código de Asignatura: 13 Año de cursado: Segundo Cuatrimestre: Segundo Bloque de Conocimiento: Tecnologías Básicas</p>	<p>Carácter: Obligatoria Duración: Cuatrimestral Régimen: Promocional Modalidad: Presencial</p>
<p>ASIGNATURAS CORRELATIVAS Anteriores: Análisis Matemático I y Química General. Posterior: Máquinas Térmicas e Hidráulicas</p>	
<p>CONTENIDOS MÍNIMOS Sistemas termodinámicos. Conceptos fundamentales. Gases ideales y reales. Primer principio de la Termodinámica. Entalpía. Calores específicos. Termoquímica. Reacciones de combustión. Entropía. Segundo principio de la Termodinámica. Exergía. Condiciones de equilibrio. Ciclos de máquinas térmicas. Ciclos frigoríficos. Aire húmedo: conceptos fundamentales, carta psicométrica y procesos de acondicionamiento de aire.</p>	
<p>DOCENTE RESPONSABLE Dr. Ing. Jorge Emilio Almazán</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: 6 b Resolución de Problemas de Ingeniería: 39 c Otras: 0 2 Proyecto Integrador Final: 0 3 Práctica Profesional Supervisada: 0 <p>Carga Horaria Total: 45</p>	



les

1 OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

- Explicar y resolver problemas que involucren los conocimientos y conceptos fundamentales de la Termodinámica clásica, para realizar un modelado y análisis de los procesos termodinámicos y sistemas de aprovechamiento de fuentes de energía más comunes en la industria.
- Desarrollar nociones de uso eficiente de la energía, introduciendo el método sistemático para el estudio de la transformación más eficiente de una forma de energía en otra (particularmente de calor en trabajo) y la predicción de factibilidad de realización de procesos sin necesidad de realizar prototipos y experiencias costosas.

2 CONTENIDOS CURRICULARES

UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN: Objeto de la asignatura. Enfoque microscópico y macroscópico. Sistemas cerrados y abiertos. Propiedades de un sistema. Estado de equilibrio. Procesos. Ciclo. Trayectoria. Variables termodinámicas. Presión. Temperatura, escalas. Propiedades intensivas y extensivas. Propiedades de las sustancias puras. Fases de una sustancia pura. Relación P-V-T para sistemas gaseosos. Gases ideales y reales. Principio de conservación de la masa.

UNIDAD II: PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA: Balance de Energía. Conceptos básicos. Energía cinética y potencial. La energía interna. Trabajo y calor. Calores específicos. Entalpía. Cálculo del trabajo. Trabajo cuasi-estático. Concepto intuitivo de reversibilidad. Sistemas adiabáticos. Transformaciones adiabáticas. El principio de la conservación de la energía para sistemas cerrados. Generalización para sistemas abiertos. Balances de energía en sistemas abiertos. Trabajo de flujo. Dispositivos ingenieriles de flujo permanente: Turbinas, compresores, válvulas de estrangulamiento, mezcladores, hornos, intercambiadores de calor. Proceso de flujo uniforme.

UNIDAD III: COMBUSTIÓN Y TERMOQUÍMICA: Leyes de la Termoquímica. Balances de energía en sistemas reaccionantes. Combustibles y combustión. Estequiometría de la combustión. Procesos de combustión teórico y real. Exceso y defecto de aire. Entalpía de formación y entalpía de combustión. Poderes caloríficos superior e inferior de los combustibles. Balance de energía en sistemas reactivos. Temperatura de llama adiabática.

UNIDAD IV: SEGUNDO PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA: Definición de la función entropía. El balance de entropía. El concepto de reversibilidad. El principio de la producción de entropía. Combinación del primer y segundo principio. Sus consecuencias. Desigualdad de Clausius. Cálculo de la producción de entropía. Definición de los potenciales termodinámicos. Cálculo de los potenciales en función de la ecuación de estado. Tablas y diagramas termodinámicos. Aplicación en cálculos ingenieriles. Máquinas térmicas. Eficiencia. El ciclo de Carnot.

UNIDAD V: EXERGÍA: Balance exergético. Eficiencia de la Segunda Ley. Rendimiento exergético para máquinas y procesos. Análisis de la segunda ley en sistemas cerrados y en sistemas de flujo permanente. Introducción al análisis termodinámico de procesos.

UNIDAD VI CICLOS DE MÁQUINAS TÉRMICAS A GAS: Consideraciones básicas en el análisis de ciclos de potencia. Nomenclatura introductoria para dispositivos alternativos. Suposición de aire estándar. Ciclo Otto: ciclo ideal para las máquinas de encendido a chispas. Ciclo Diesel: ciclo ideal para las máquinas de encendido por compresión. Ciclo Semi - Diesel. Ciclo Brayton. El ciclo regenerativo de

las turbinas de gas. Análisis de compresores en flujo estable. Compresión en etapas. Ciclos de turbinas de gas con enfriamiento intermedio y recalentamiento.

UNIDAD VII: CICLOS DE MÁQUINAS TÉRMICAS A VAPOR: El ciclo de vapor de Carnot. El ciclo de Rankine. Desviación de los ciclos de potencia de vapor reales respecto de los idealizados. Distintas formas de elevar el rendimiento del ciclo de Rankine. El ciclo ideal Rankine regenerativo. Irreversibilidades. Cogeneración. Ciclos de potencia combinados de gas - vapor.

UNIDAD VIII: CICLOS DE REFRIGERACIÓN: Ciclo invertido de Carnot. El ciclo ideal de refrigeración por compresión de vapor. Ciclos reales. La bomba de calor. Sistemas innovadores de refrigeración por compresión de vapor: en cascada y en múltiples etapas. Ciclo de refrigeración de Stirling. Refrigeración por absorción.

UNIDAD IX: MEZCLAS DE GASES. AIRE HÚMEDO: Definiciones de aire seco y aire húmedo. Humedad absoluta y relativa. Temperaturas de bulbo seco, de bulbo húmedo. Temperatura de rocío y de saturación adiabática. Entalpía del aire húmedo. Carta psicrométrica. Procesos de acondicionamiento de aire.

3 FORMACIÓN PRÁCTICA

Especifique los ámbitos en los que se desarrollan las actividades de formación práctica a las que se hace referencia en la distribución de carga horaria. Por ejemplo: laboratorio, taller, aula, etc.

3.1 TRABAJOS PRÁCTICOS

1. Trabajo Práctico N°1: Dimensiones y Unidades. Gases Ideales y reales.
2. Trabajo Práctico N°2: Primer principio de la termodinámica-Aplicación en sistemas cerrados-Transformaciones de gases ideales – Procesos cíclicos.
3. Trabajo Práctico N°3: Primer principio de la termodinámica - Aplicación a sistemas abiertos y dispositivos ingenieriles.
4. Trabajo Práctico N°4: Leyes de la Termoquímica- Calores de reacción- Poder calorífico superior e inferior.
5. Trabajo Práctico N°5: Segundo principio de la termodinámica. Entropía. Balances de entropía- Diagramas termodinámicos.
6. Trabajo Práctico N°6: Balances de Exergía - Aplicación en sistemas cerrados y abiertos.
7. Trabajo Práctico N°7: Ciclos de potencia a gas: Ciclos Otto, Diesel y Brayton.
8. Trabajo Práctico N°8: Ciclos de potencia a vapor: ciclos de Carnot y ciclo de Rankine ideal y real. Ciclos combinados.
9. Trabajo Práctico N°9: Ciclos de refrigeración y bombas de calor.
10. Trabajo Práctico N°10: Propiedades del aire húmedo. Carta psicrométrica. Poder desecante del aire. Procesos de acondicionamiento de aire.

Todos estos trabajos prácticos se realizan en el aula.

3.2 LABORATORIOS

1. Trabajo en Planta Piloto N°1: Producción de vapor en Caldera para el funcionamiento de Intercambiadores de calor. (Planta Piloto II- Fac. de Ingeniería)
2. Trabajo en Planta Piloto N°2: Producción de frío en cámara frigorífica. (Planta Piloto II- Fac. de Ingeniería)
3. Trabajo en Planta Piloto N°3: Balance de materia y energía en la torre de enfriamiento de la Planta Piloto. (Planta Piloto II- Fac. de Ingeniería)



las

3.3 OTRAS ACTIVIDADES

Se realiza una actividad práctica global final, que consiste en realizar una actividad práctica empleando conocimientos adquiridos. Estas actividades pueden ser: construcción de maquetas, experiencias de laboratorio, construcción de dispositivos, análisis de dispositivos o máquinas que se utilizan en la industria o en la vida cotidiana, etc., donde los estudiantes realicen de forma adecuada balances, cálculos y análisis de los resultados.

4 CRONOGRAMA ORIENTATIVO

Sem.	Temas/Actividades
1	Tema 1: Introducción. Clase teórica y Clase Práctica de problemas.
2	Tema 2: Primer Principio de la Termodinámica. Análisis en sistemas cerrados. Clase Teórica y Clase Práctica de problemas.
3	Tema 2: Primer Principio de la Termodinámica. Análisis en sistemas abiertos. Clase Teórica y Clase Práctica de problemas.
4	Tema 3: Combustión y Termoquímica. Clase Teórica y Clase Práctica de problemas.
5	Tema 3: Combustión y Termoquímica. Clase Teórica y Trabajo en Planta Piloto: Producción de vapor en Caldera para el funcionamiento de Intercambiadores de calor.
6	Tema 4: Segundo Principio de la Termodinámica. Clase Teórica y Clase Práctica de problemas.
7	Tema 5: Exergía. Clase Teórica y Clase Práctica de problemas.
8	PRIMER PARCIAL
9	Tema 6: Ciclos de Máquinas Térmicas a gas. Clase Teórica y Clase Práctica de problemas.
10	Tema 7: Ciclos de Máquinas Térmicas a vapor. Clase Teórica y Clase Práctica de problemas.
11	Tema 8: Ciclo de Refrigeración. Clase Teórica, Clase Práctica de problemas y Trabajo en Planta Piloto: Producción de frío en cámara frigorífica.
12	Tema 9: Mezcla de Gases- Aire húmedo. Clase Teórica y Clase Práctica de problemas.
13	Tema 9: Mezcla de Gases- Aire húmedo. Trabajo en Planta Piloto: : Balance de materia y energía en la torre de enfriamiento de la Planta Piloto. Consulta para trabajo integrador.
14	Trabajo Integrador de la materia.
15	SEGUNDO PARCIAL

5 BIBLIOGRAFÍA

1. **Termodinámica.** Cengel, Y. y Boles, M. Editorial: Mc Graw-Hill Interamericana. 4° Edición. 2003.
2. **Fundamentos de Termodinámica Técnica-** Morán, M. y Shapiro, H. Editorial: Reverté. 2° Edición. 2004.
3. **Termodinámica.** Wark, K. Editorial: McGraw-Hill Interamericana. 5° Edición. 2001.
4. **Teoría y problemas de termodinámica.** Abbott, M.M. y Van Ness, H.C. Editorial: McGraw-Hill, México. 1° Edición. 1975.
5. **Advanced Engineering Thermodynamics.** Bejan, A. Editorial: John Wiley & Sons, Inc. 2° Edición. 1997
6. **Problemas de Termodinámica.** Faires, V.M.; Simmang, C.M. y Brewer, A.V. Editorial: UTEHA. 1976.
7. **Ingeniería Termodinámica.** Jones, B. J. y Dugan, R.E. Editorial: Prentice-Hall Hispanoamericana. 1° Edición. 1997.

Handwritten marks:


pas

8. **Termodinámica de procesos industriales, exergía y creación de entropía.** Rotstein E. y Fomari R.E. Editorial: Edigem. 1° Edición. 1984.
9. **Termodinámica para Ingenieros.** Balzhiser R.E. y Samuels M.R. Editorial: Prentice-Hall, Inc. 1° Edición. 1979.
10. **Ingeniería Termodinámica.** Huang, Francis. Editorial: Compañía Editorial Continental. 2° Edición. 2003.
11. **Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química.** Smith, J. M. y Van Ness, H.C. Editorial: Mc Graw-Hill, México. 7° Edición. 2005.
12. **Termodinámica: Introducción a las Teorías Físicas de la Termostática de Equilibrio y de la Termodinámica Irreversible.** Callen H.B. Editorial: Alfa Centaturo Libros Científicos y Técnicos. 1° Edición. 1981

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 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 type="checkbox"/> |

El objetivo general de la materia es que el estudiante sea capaz de comprender la importancia de la Termodinámica para el entendimiento y estudio sistemático de las operaciones y procesos de ingeniería. Los estudiantes adquieren herramientas que les permitan identificar, formular y resolver, de manera efectiva, problemas de Termodinámica, pertinentes a la carrera usando técnicas y herramientas intrínsecas a la misma. También se inculca la vital importancia que tiene el actuar con ética y responsabilidad en todas las actividades que se realicen en la materia.

Desde la asignatura se propicia el desarrollo de la expresión oral por parte de los estudiantes en las clases teóricas, trabajos prácticos y trabajo integrador, apuntando a que adquieran aptitudes que propicien la comunicación efectiva.

En los trabajos prácticos y en el trabajo integrador, los estudiantes trabajan en grupos para que comiencen a desarrollar competencias que le permitan trabajar de manera eficiente en equipo.

En las clases teóricas y prácticas se propicia el aprendizaje continuo y significativo, buscando que los estudiantes puedan transferir los conceptos y habilidades adquiridas en el contexto del aula en nuevas situaciones relacionadas con su formación de futuros ingenieros, que aporten al perfil profesional.

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

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

- | | |
|---|-------------------------------------|
| <i>Proyecto, diseño y cálculo de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas eléctricos y/o mecánicos</i> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|---|-------------------------------------|

Handwritten signature and initials in blue ink.

- 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*

En la asignatura se brindan los conceptos básicos y necesario para el cálculo y diseño de diferentes equipos industriales (intercambiadores de calor, turbinas, compresores, bombas, mezcladores, etc,) y también para el cálculo y diseño de sistemas de generación, transporte y transformación de energía (ciclos de generación de potencia, ciclos de refrigeración). Estos conceptos luego son recuperados por asignaturas posteriores.

8 METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Desarrollo de clases teóricas con participación activa de los alumnos. Las clases serán más bien coloquiales que magistrales, buscando generar un clima de confianza y respeto donde los estudiantes puedan preguntar libremente sus dudas. Es decir, las clases se dictarían de manera expositiva-interactiva con el uso de pizarrón y con la ayuda de equipos multimedia (proyector de pantalla). Las clases teóricas se desarrollarán siguiendo una secuencia didáctica general, que incluye un inicio (sondeo de ideas previas, planteo del objetivo, etc), un desarrollo (transferencia de nuevos conceptos, brindar ejemplos de la vida cotidiana y de la actividad industrial relacionadas con el tema, realizar ejercicios prácticos de ejemplo, etc.) y cierre (resumen y repaso de lo que se vio en la clase, alguna actividad de evaluación para los estudiantes, etc.). Esta secuencia didáctica busca asegurar el proceso de aprendizaje del estudiante, vinculando habilidades y estrategias para lograr el objetivo deseado y será particular para cada clase.

La cátedra pondrá a disposición de los alumnos en la Plataforma Moodle las clases teóricas que servirán de consulta para el desarrollo de las clases prácticas. Cabe aclarar sin embargo que este material no reemplaza el uso de libros específicos para cada tema que deben ser consultados permanente.

Se emplearán diferentes estrategias de enseñanza en la secuencia didáctica (planteo de analogías y ejemplos, realización de resúmenes parciales, realización de mapas conceptuales, uso de gráficos e ilustraciones, preguntas intercaladas, etc.) con el fin de hacer efectivo el proceso de aprendizaje en el estudiante y se irán actualizando de acuerdo a las nuevas tendencias educativas.

Desarrollo de Trabajos Prácticos en el aula. Existirá una relación directa entre las clases prácticas y las teóricas. Se coordinará los temas de tal manera de llevar adelante una enseñanza ordenada y fluida. El docente de la práctica (Jefe de trabajos prácticos, JTP) buscará diferentes ejercicios para armar las guías, sin embargo, las mismas serán revisadas y corregidas siempre por el Profesor Adjunto de la materia. Durante estas clases se usará el pizarrón y se explicarán y discutirán distintos ejercicios propuestos en la guía de trabajos prácticos, fomentando el planteo de soluciones por parte de los alumnos, el trabajo en equipo, el respeto por la opinión ajena y el desarrollo de habilidades comunicativas para expresar los resultados. Es sumamente importante, que los estudiantes comiencen a desarrollar un criterio relacionado con la ingeniería, por lo que los resultados obtenidos deben ser analizados en profundidad y discutidos por toda la clase, con la guía del JTP. Previo a cada trabajo práctico, se tomará un cuestionario corto que consistirá en dos a cuatro preguntas teóricas conceptuales. Esto se realizará para asegurarse de que el alumno haya leído el tema antes de asistir a la clase práctica.

Handwritten signature and initials in blue ink, including a large stylized 'Q' and the initials 'PQA'.

Desarrollo de trabajos prácticos en Planta Piloto. Las experiencias en Planta Piloto (Planta Piloto II de la Fac. de Ingeniería) se proponen con el objetivo fundamental de que el alumno aprenda a trabajar eficientemente en la misma, demostrando que es capaz de usar técnicas de manera correcta, trabajar de manera limpia y ordenada, y fundamentalmente pueda redactar adecuadamente un informe, relacionando el contenido de las prácticas con las bases teóricas aprendidas. Se busca que el estudiante conozca las instalaciones de una planta y pueda operar con ellas y conocerlas en detalle. Esto le da al alumno una visión real, concreta y una comprensión del funcionamiento de los equipos que es de vital importancia para su formación profesional.

Una vez finalizadas las actividades, los estudiantes en grupo deberán armar y presentar un informe que consigne los materiales utilizados, el desarrollo del trabajo de manera sistemática, los resultados alcanzados presentados en gráficos o tablas, (según la experiencia), las observaciones y acontecimientos no esperados que pudieron haber modificado el desarrollo de la experiencia y una conclusión que contemple si se cumplieron o no los objetivos. Este trabajo práctico no incluirá cuestionario previo.

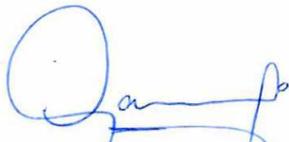
9 FORMAS DE EVALUACIÓN

El sistema de evaluación de la asignatura se enmarca dentro el 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 dos Exámenes Parciales de carácter teórico-práctico. El seguimiento continuo del aprendizaje se realiza mediante Evaluaciones por Temas teórico-prácticas periódicas y mediante cuestionarios teóricos antes de las clases prácticas. Finalmente, al final de la asignatura, los estudiantes deben completar una actividad integradora teórico-práctica que incluye una exposición oral en grupo.

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.

RESOLUCIÓN FI N° 052

-CD- 2023



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



Ing. HECTOR RAUL CASADO
DECANO
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA FACULTAD DE INGENIERÍA</p>	<p>Programa Analítico</p> <p>MECÁNICA</p> <p>Escuela: Ingeniería Electromecánica Carrera: Ingeniería Electromecánica</p>
<p>PLAN DE ESTUDIO Plan: 2014 Código de Asignatura: 15 Año de cursado: Tercero Cuatrimestre: Primero Bloque de Conocimiento: Tecnologías Básicas</p>	<p>Carácter: Obligatoria Duración: Cuatrimestral Régimen: Promocional Modalidad: Presencial</p>
<p>ASIGNATURAS CORRELATIVAS Física I, Informática, Matemática Aplicada</p>	
<p>CONTENIDOS MÍNIMOS Movimiento rectilíneo y curvilíneo de una partícula. Análisis vectorial y diferencial. Ecuaciones de Poisson y Laplace. Oscilaciones mecánicas. Movimiento relativo. Derivada relativa de un vector. Dinámica de los sistemas. Teorema de König. Dinámica analítica. Coordenadas generalizadas y vínculos. Principio de D'alambert. Ecuaciones de Lagrange. Principio de Hamilton. Movimiento impulsivo. Dinámica de los cuerpos rígidos. Ángulos de Euler. Tensor de inercia. Ecuaciones de Euler. Movimiento giroscópico. Sistemas acoplados lineales. Sistemas amortiguados y no amortiguados. Oscilaciones libres y forzadas.</p>	
<p>DOCENTE RESPONSABLE Profesor Titular Dr. Ing. Sergio Horacio Critobal OLLER</p>	
<p>CARGA HORARIA Carga Horaria Total de la Asignatura: 120</p>	
<p>Formación Teórica: Carga Horaria Semanal: 4 Carga Horaria Total: 60</p>	
<p>Formación Práctica: Carga Horaria Semanal: 4 Carga Horaria Total Pormenorizada</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Instancias Supervisadas de Formación Práctica: 60 <ol style="list-style-type: none"> a Actividades de Laboratorio: 8 b Resolución de Problemas de Ingeniería: 52 c Otras: 0 2 Proyecto Integrador Final: 0 3 Práctica Profesional Supervisada: 0 <p>Carga Horaria Total: 60</p>	



1 OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Objetivos genéricos

La Mecánica es uno de los pilares en los que se apoyan otras muchas disciplinas de la ingeniería como la mecánica de los medios continuos, la mecánica de fluidos, la teoría de máquinas, la teoría de estructuras, etc. Tantas son las disciplinas que utilizan las herramientas de la mecánica racional, que se puede afirmar que es fundamental en la ingeniería. La mecánica está enfocada a unos pocos conceptos básicos que ayudan al estudiante a comprender y asimilar con más facilidad otras asignaturas de la ingeniería. El objetivo de la asignatura es enseñar los aspectos esenciales de la Mecánica, área de conocimiento muy importante en la formación del Ingeniero Electromecánico. El alumno suele conocer algunos conceptos de cursos anteriores, por tanto, el objetivo es aportar claridad y generalidad en la formulación, así como familiaridad, soltura, dominio y seguridad en la resolución de problemas.

Al terminar la asignatura, el estudiante debe ser capaz de aplicar los conocimientos obtenidos para enfrentarse al análisis estructural de una pieza o máquina completa y eventualmente para participar en el diseño interdisciplinario de la misma. El estudiante deberá conocer las bases teóricas del análisis de las estructura para abordar tareas de diseño y verificación. Concretamente:

- Conocer y comprender los teoremas fundamentales de la dinámica de la partícula (Teorema de la Cantidad del Momento Cinético y de la Energía Cinética) y aplicarlos a la resolución de problemas de dinámica de la partícula.
- Comprender los conceptos de fuerza conservativa y función potencial.
- Obtener la función potencial de distintos campos de fuerza conservativos.
- Plantear las ecuaciones del movimiento de una partícula en un medio resistente y comparar sus soluciones con las correspondientes al vacío.
- Conocer la teoría del rozamiento y aplicarla a la resolución de problemas.
- Definir las fuerzas centrales y obtener las características propias de estos movimientos.
- Conocimiento de los fundamentos básicos de la mecánica del sólido deformable, tensión, movimientos y condiciones de contorno, deformaciones y ley de Hooke.
- Conocer la Ecuación Fundamental de la Dinámica y tener capacidad de formular las ecuaciones dinámicas para diversos sistemas mecánicos a través de los conceptos de la Mecánica Analítica de Lagrange y Hamilton.

Competencias específicas: Con esta asignatura se pretende un doble objetivo general de cara a la formación del Ingeniero Electromecánico.

- Completar sus conocimientos básicos de Mecánica para que puedan asimilar adecuadamente los contenidos de asignaturas posteriores
- Considerarla como fin en sí misma, permitiendo al estudiante enfrentarse y resolver un amplio espectro de problemas en el campo de la mecánica, tanto general como aplicada, que le aparecerán en el desarrollo de su vida profesional.

Competencias genéricas de la materia: Sostenibilidad y Compromiso Social - Nivel 1: Analizar sistémica y críticamente la situación global, atendiendo la sostenibilidad de forma interdisciplinaria así como el desarrollo humano sostenible, y reconocer las implicaciones sociales y ambientales de la actividad profesional del mismo ámbito.

2 CONTENIDOS CURRICULARES

PROGRAMA ANALÍTICO de MECÁNICA

I) PRINCIPIOS DE LA MECÁNICA NEWTONIANA

1. **Principios de la mecánica.** Objetivos de la mecánica, La mecánica como teoría científica, Sistemas de referencia; espacio y tiempo, Las leyes de Newton, Conceptos de masa y fuerza, La ley de la gravitación universal (enunciado de las ecuaciones de Poisson y Laplace), Magnitudes escalares y vectoriales, Igualdad y equivalencia de vectores, Momentos, Equivalencia de sistemas de fuerzas, Reducción de un sistema de fuerzas, Eje de reducción de menor momento (eje central), Sistemas de fuerzas distribuidas, Centro Geométrico y Centro de Masa, Momento de Inercia, Tensor de Inercia, Teorema de Poinot.

II) CINEMÁTICA Y DINÁMICA

2. **Cinemática y dinámica de la partícula.** Movimiento rectilíneo, Movimiento curvilíneo, Principios y teoremas generales, Cantidad de movimiento, Momento cinético y teorema de Kőning, Energía cinética, Expresiones de velocidad y aceleración, Coordenadas cartesianas, Coordenadas cilíndricas y polares, Coordenadas esféricas, Movimiento de una partícula libre, Movimiento de una partícula sobre una curva, Movimiento de una partícula sobre una superficie.
3. **Cinemática y dinámica de sistemas de partículas y sólidos rígidos.** Derivación de vectores en sistemas de referencias móviles, Velocidad y aceleración en sistemas móviles, Campo de velocidades del sólido rígido, Campo de aceleraciones, del sólido rígido, Composición de movimientos, movimientos relativos, Movimiento plano, Centro instantáneo de rotación, Curvas polares, Ángulos de Euler, Rotación.
4. **Teoremas generales de dinámica de sistemas.** Morfología de los sistemas, Principios y teoremas de la dinámica de Newton-Euler, El sistema del centro de masas, Cantidad de movimiento, Momento cinético, Energía cinética, Trabajos virtuales, El principio de D'Alembert, Dinámica de la partícula, Sistemas de masa variable,
5. **Oscilaciones lineales a 1 grado de libertad.** El oscilador armónico simple, Ecuación del movimiento, Oscilaciones con amortiguamiento, Oscilaciones forzadas, Amplificación dinámica y resonancia, Transmisibilidad Absoluta y Relativa, Espacio de las fases, Respuesta espectral, Análisis mediante series de Fourier, Análisis de transitorios para una excitación arbitraria, Métodos numéricos para integración directa.
6. **Oscilaciones lineales a "n" grado de libertad.** Oscilaciones lineales con varios grados de libertad, Ecuaciones del movimiento, Oscilaciones libres, Oscilaciones no amortiguadas, Problema de Valores y Vectores, Frecuencias propias y modos normales de vibración, Análisis modal, Coordenadas normales, Sistemas acoplados lineales, Diagonalización de las ecuaciones, Formulación matricial, Oscilaciones libres amortiguadas, Oscilaciones forzadas, Oscilaciones sin amortiguamiento, Resonancia, Oscilaciones con amortiguamiento, Régimen transitorio y estacionario, Métodos para la obtención de modos y frecuencias propias. Oscilación amortiguada de un sistema a "n" grados de libertad sometido a un movimiento impuesto en las sujeciones. Análisis de la respuesta en la historia del tiempo. Análisis espectral de la respuesta. Análisis numérico en el tiempo mediante una integración paso a paso de la ecuación del movimiento: Métodos directos. Aproximación en series de Taylor. Diferencias centrales. Diferencias atrás o de Houbolt. Método de Newmark. Método de Wilson.

III) DINÁMICA ANALÍTICA

7. **Formulación de Lagrange.** Coordenadas generalizadas, El principio de D'Alembert en coordenadas generalizadas, Ecuaciones de Lagrange, Forma básica de las ecuaciones de Lagrange, Caso en que las fuerzas provienen de un potencial, Función Lagrangeana, Desarrollo explícito de las ecuaciones del movimiento, Potencial

dependiente de la velocidad, Sistemas con ligaduras, Movimiento Giroscópico, Método de los Multiplicadores de Lagrange.

8. **Formulación de Hamilton.** Introducción al cálculo de variaciones, El principio de Hamilton, Las ecuaciones de Lagrange a partir del principio de Hamilton, Generalización del principio de Hamilton.
9. **Dinámica de impulsiones,** Introducción, Teoría de impulsiones, Impulsión sobre una partícula, Fuerzas impulsivas; función delta de Dirac, Aplicación del principio de los trabajos virtuales, Aplicación del principio de la cantidad de movimiento, Aplicación del principio del momento cinético, Consideraciones energéticas, Energía cinética, Coeficiente de restitución, Teorema de Carnot, Choque entre sólidos rígidos, Caso general de choque entre dos sólidos, Dinámica de Lagrange de impulsiones

3 FORMACIÓN PRÁCTICA

3.1 TRABAJOS PRÁCTICOS

Trabajos Prácticos de resolución de problemas en aula para luego completarlo en casa para su entrega y revisión. Uso y desarrollo de programas de Computación en el aula de informática del Centro de Cálculo.

- TP 1. **Geometría de masas.** Centro geométrico, Centro de masa, Centro de gravedad, Momentos estáticos, Momentos de Inercia.
- TP 2. **Cinemática y dinámica de la partícula.** Cantidad de movimiento, Momento cinético, Energía cinética, Desplazamiento, Velocidad, Aceleración: Movimiento rectilíneo de una partícula, Movimiento curvilíneo de una partícula, Movimiento de una partícula sobre una superficie.
- TP 3. **Cinemática y dinámica de sistemas de partículas y sólidos rígidos.** Velocidad y aceleración en sistemas de referencias fijos y móviles, Composición de movimientos, Movimiento plano, Centro instantáneo de rotación, Rotación.
- TP 4. **Teoremas generales de dinámica de sistemas.** Cantidad de movimiento, Momento cinético, Energía cinética, Trabajos virtuales, El principio de D'Alembert, Dinámica de la partícula, Sistemas de masa variable,
- TP 5. **Oscilaciones lineales a 1 grado de libertad.** Cálculo de frecuencias, Oscilaciones libres no amortiguadas, Oscilaciones forzadas armónicas no amortiguadas, Oscilaciones forzadas armónicas amortiguadas, Oscilaciones forzadas no armónicas amortiguadas, Transmisibilidad y atenuación de vibraciones, Análisis numérico en el tiempo mediante una integración paso-a-paso de la ecuación del movimiento, Respuesta espectral. Análisis mediante series de Fourier.
- TP 6. **Oscilaciones lineales a "n" grado de libertad.** Oscilaciones lineales con varios grados de libertad, Problema de valores y vectores propios, Método modal, Oscilaciones libres no amortiguadas, Oscilaciones forzadas armónicas no amortiguadas, Oscilaciones forzadas armónicas amortiguadas, Oscilaciones forzadas no armónicas amortiguadas, Análisis espectral de la respuesta. Análisis numérico en el tiempo mediante una integración paso-a-paso de la ecuación del movimiento.
- TP 7. **Dinámica de Lagrange.** Obtención de las coordenadas generalizadas, Formulación de la ecuación del movimiento en sistemas dinámicos complejos, Potencial dependiente de la velocidad, Sistemas con ligaduras, Método de los Multiplicadores de Lagrange.
- TP 8. **Dinámica de Hamilton.** Formulación variacional, Ecuaciones de Lagrange a partir del principio de Hamilton, Generalización del principio de Hamilton.

TP 9. Dinámica de impulsiones. Aplicación del principio de los trabajos virtuales, Aplicación del principio de la cantidad de movimiento, Aplicación del principio del momento cinético, Consideraciones energéticas, Coeficiente de restitución, Teorema de Carnot, Choque entre sólidos rígidos, Caso general de choque entre dos sólidos, Dinámica de Lagrange de impulsiones.

3.2 LABORATORIOS

Laboratorio numérico para el desarrollo de programas numéricos de las ecuaciones del movimiento en el tiempo, en frecuencias y en forma espectral para sistemas de "1" y "n" GL en lenguajes C++, Matlab y MathCad. También se los instruye en la utilización de programas de Matrices de Rigidez acoplados con los programas de solución en el tiempo, para resolver estructuras mecánicas complejas.

Estas clases se dan en el Centro de Cómputos durante 8 horas y se evalúa la solución del programa y los problemas potenciales a resolver.

3.3 OTRAS ACTIVIDADES

Se dedican dos clases a la resolución de un problema integrador de la estructura de un vehículo (chasis con suspensión) para cumplir ciertas condiciones de rodamiento y confort. Para esta finalidad integran todos los conocimientos adquiridos y programas entregados por la cátedra y también desarrollados por los propios alumnos.

4 CRONOGRAMA ORIENTATIVO

Sem.	Temas/Actividades
1	Principios de la Mecánica - Geometría de Masas
2	Cinemática y Dinámica de la Partícula
3	Teoremas Generales de la dinámica de sistemas mecánicos
4	Cinemática y Dinámica de Sistemás de Partículas y Sólidos Rígidos
5	Cinemática y Dinámica de Sistemás de Partículas y Sólidos Rígidos
6	Oscilaciones a 1 Grado de Libertad
7	Oscilaciones a 1 Grado de Libertad
8	Oscilaciones a 1 Grado de Libertad y 1er Examen Parcial
9	Oscilaciones a n Grado de Libertad y Recuperación del 1er Examen Parcial
10	Oscilaciones a n Grado de Libertad
11	Oscilaciones a n Grado de Libertad
12	Mecánica Analítica - Formulación de Lagrange
13	Mecánica Analítica - Formulación de Lagrange
14	Mecánica Analítica - Formulación de Hamilton y Dinámica de Impulsiones
15	2do Examen Parcial (Examen Integrador) y Recuperación del 2do Examen Parcial

5 BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- J. M. Goicolea (2010). *Curso de Mecánica*, Vol I y Vol II. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Colección Escuelas, Madrid.
- S. Timoshenko, D. Young (1969). *Mecánica Técnica*. Librería Hachette, Buenos Aires, Argentina
- K. R. Symon (1970). *Mecánica*. Aguilar, Madrid.

- A. Hacar, F. Revuelta, I. Saeta, P. García, E. Macia (2009). *Mecánica Lagrangeana, Teoría y Práctica*. Alqua, Made in Community. 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California 94105, USA
- P.A. Tipler (2010). *Física para la Ciencia y la Tecnología, vol.1: Mecánica, Oscilaciones y Ondas, Termodinámica*. Reverté, 6ta ed. Barcelona,
- S. Oller (2014). *Nonlinear Dynamics of Structures*. CIMNE-Springer, Barcelona, Spain,
- M. Paz (1992). *Dinámica estructural*. Reverté, Barcelona.
- F. Cesari (1982). *Metodi di Calcolo Nella Dinamica Delle Strutture*. Pitagora Bologna.
- R. C. Hibbeler (2010). *Ingeniería mecánica. Dinámica*. Prentice Hall, Mexico
- F. Beer, E. R. Johnston, P. Cronwell (2010). *Mecánica vectorial para ingenieros, dinámica*. Mc. Graw Hill, México.
- F. Beer, E. R. Johnston, P. Cronwell (2010). *Mecánica vectorial para ingenieros, estática*. Mc. Graw Hill, México.
- A. Bedford, W. Fowler (2008). *Mecánica para ingeniería - Dinámica*. Pearson Educación, México.
- A. Bedford, W. Fowler (2008). *Mecánica para ingeniería - Estática*. Pearson Educación, México.
- J. B. Marion (1989). *Dinámica clásica de las partículas y sistemas*. Reverté, España.
- J. L Meriam, L. G. Kraige (2002). *Mecánica para ingenieros: Dinámica*. Reverté, España.

De Consulta:

- R. Clough and J. Penzien (2003). *Dynamics of Structures*. Computer and Structures, Inc. Berkeley USA.
- S. K. Clark (1975). *Dinámica de elementos continuos*. Reverté, España
- H. Goldstein (2000). *Mecánica clásica*. Reverte, España.
- R. Hertig (1970). *Mecánica teórica*, El Ateneo, Argentina.
- S. Timoshenko (1937). *Vibration problems in Engineering*. D. Van Nostrand Company. New York. USA.
- 1. D. Gross, W. Hauger, J Schröder, W.A. Wall, J. Bonet, J. (2018). *Engineering Mechanics 2 - Mechanics of Materials*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Germany

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

El estudiante adquiere destreza y capacidad para analizar y resolver problemas más complejos relacionados con su formación de Ingeniero Electromecánico. En la asignatura se pone especial énfasis en los conceptos y resolución de problemas, incluyendo la

transformación de un problema real en un modelo físico-matemático que pueda ser analizado empleando las ecuaciones aprendidas en la asignatura. Aquí se los instruye en la necesidad de establecer hipótesis simplificadoras razonables empleando el criterio ingenieril y en la correcta utilización de las ecuaciones, en la interpretación y evaluación de los resultados obtenidos, en la verificación de la validez de las hipótesis realizadas y en el conocimiento y aceptación o no de los errores de resultados obtenidos.

El estudiante es provisto y capacitado en el desarrollo y utilización de técnicas y herramientas numéricas que le permitirán resolver los propios problemas de la asignatura.

Como parte de la actividad integradora los estudiantes desarrollan y presentan un proyecto teórico y/o práctico integrador haciendo uso de los conceptos adquiridos y programas numéricos desarrollados.

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 pertenece al bloque de Tecnologías Básicas y por ello no desarrollan los enunciados multidimensionales y transversales listados anteriormente. Sin embargo, en la asignatura se proporcionan conocimientos básicos orientados al diseño y cálculo de dispositivos e instalaciones mecánicas. Estos conocimientos serán el punto de partida sobre el que elaborarán este enunciado multidimensional y transversal las asignaturas del Bloque de Tecnologías Aplicadas.

8 METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Toda la actividad académica productiva –docente e investigadora- dentro de la universidad se lleva a cabo dentro de un marco metodológico concreto. La metodología es el análisis sistemático y organizado de los principios y los procesos racionales y experimentales que deben guiar cualquier actividad productiva. En este caso entiéndase la actividad científica/tecnológica. Recogiendo las recientes aportaciones de la Filosofía de la Ciencia y de la Lógica Matemática, el desarrollo del método científico comprende las siguientes etapas:

1. Planteamiento del problema,
2. Formulación de los aspectos teóricos,
3. Deducción de consecuencias particulares,
4. Prueba de las hipótesis,

5. Crítica mediante la introducción de las conclusiones en la teoría, con el consiguiente reajuste de la formulación propuesta.

La organización general de la materia se enfoca en **primer lugar** en que el estudiante debe comprender el ordenamiento lógico de los conceptos, logrando este objetivo mediante el estudio de las deducciones, discusiones y ejemplos impartidos en las clases *Teóricas/Prácticas*. **En segundo lugar**, el estudiante debe aplicar tales conceptos, impartidos previamente, a situaciones prácticas. Se logra este propósito a través de la resolución de problemas cercanos a la realidad y con resultados numéricos, en las denominadas clases *Prácticas*. Dichas clases prácticas corresponden a problemas de aplicación propiamente dichos, donde se trata de abordar problemas que involucren situaciones factibles del temario de la materia. La realización de problemas correspondientes a casos reales de la práctica, fija ideas sobre características y dimensiones completando el conocimiento de los temas teóricos. En general los problemas se plantean de manera que generen inquietud en el estudiante, y siendo necesario que el alumno se acostumbre a juzgar lo apropiado de una solución. De esta manera, el proceso de pensamiento del alumno se lleva hacia el dominio de la disciplina, más allá de la respuesta numérica solicitada.

La metodología de la enseñanza se basa fundamentalmente en clases presenciales con una guía a los estudiantes a través de las prácticas que incluyen ejercicios y computación. En particular, las **clases de Teoría** introducen los conceptos e incluyen algunos problemas modelos que ayuden a comprender dichos conceptos (Teórico-Prácticas), y **clases Prácticas** de resolución de problemas y evaluación del aprendizaje del estudiante. La presentación de estas clases se hace con *Métodos Clásicos de Pizarra* acompañado de *Diapositivas* y, *Métodos Computacionales* que desarrolla el estudiante utilizando programas con lenguaje de alto nivel de uso extendido (ej.: Excel, MatLab, Matemáticas, MathCad. y algunos de libre difusión. Etc.).

Las técnicas computacionales reducen tiempo y ayudan a comprender el concepto aprendido, permitiendo que el estudiante se acerque mucho más a la realidad de la resolución de los problemas de *la asignatura*

Es fundamental que el estudiante no sea un receptor pasivo de los conocimientos, las nuevas tendencias en educación se centran en establecer un diálogo con el estudiante, indicándole claramente que competencias se espera desarrolle. Al estudiar un tema de esta forma, el estudiante conoce de antemano cuáles son sus objetivos y se puede probar si ha desarrollado las habilidades señaladas.

9 FORMAS DE EVALUACIÓN

El sistema de evaluación de la asignatura se enmarca dentro el 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, incluido en uno de ellos un examen integrador de toda la asignatura. El seguimiento continuo del aprendizaje se realiza mediante Evaluaciones por Temas teórico-prácticas periódicas y mediante Trabajos Prácticos y de Laboratorio.

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.

RESOLUCIÓN FI N° 052 -CD- 2023

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

Ing. HECTOR RAUL CASADO
DECANO
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

ANEXO VIII

 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA FACULTAD DE INGENIERÍA</p>	<p>Programa Analítico</p> <p>MECÁNICA DE LOS FLUIDOS</p> <p>Escuela: Ingeniería Electromecánica Carrera: Ingeniería Electromecánica</p>
<p>PLAN DE ESTUDIO Plan: 2014 Código de Asignatura: E16 Año de cursado: Tercero Cuatrimestre: Primero Bloque de Conocimiento: Tecnologías Básicas</p>	<p>Carácter: Obligatoria Duración: Cuatrimestral Régimen: Promocional Modalidad: Presencial</p>
<p>ASIGNATURAS CORRELATIVAS Física II, Estabilidad y Resistencia de Materiales</p>	
<p>CONTENIDOS MÍNIMOS Propiedades de los fluidos y definiciones. Estática de los fluidos. Conceptos y ecuaciones fundamentales del movimiento de los fluidos. Ecuación de Euler. Ecuación de Bernoulli. Flujo laminar y flujo turbulento. Número de Reynolds. Movimiento a través de placas, tubos y canales. Flujo de un fluido ideal: el operador vectorial nabla. Ecuación de Navier-Stokes. Funciones de corriente. Condiciones de contorno. Medidas y control de flujo fluido. Flujo permanente en conductos cerrados y canales abiertos. Flujos no permanentes.</p>	
<p>DOCENTE RESPONSABLE Profesor Adjunto: Dr. Ing. Marcelo Federico Valdez</p>	
<p>CARGA HORARIA Carga Horaria Total de la Asignatura: 135</p>	
<p>Formación Teórica: Carga Horaria Semanal: 5 Carga Horaria Total: 75</p>	
<p>Formación Práctica: Carga Horaria Semanal: 4 Carga Horaria Total Pormenorizada</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Instancias Supervisadas de Formación Práctica: 60 <ol style="list-style-type: none"> a Actividades de Laboratorio: 2 b Resolución de Problemas de Ingeniería: 58 c Otras: 0 2 Proyecto Integrador Final: 0 3 Práctica Profesional Supervisada: 0 <p>Carga Horaria Total: 60</p>	



NFV

117

1 OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Los objetivos de la asignatura son: *i)* desarrollar en el alumno un conocimiento general de los conceptos fundamentales de la Mecánica de los Fluidos, *ii)* equiparlo con herramientas que le permitan interpretar, analizar, establecer hipótesis simplificativas y resolver problemas ingenieriles concretos y *iii)* desarrollar en el estudiante el juicio ingenieril que permita interpretar y determinar la validez de los resultados obtenidos.

Al finalizar la asignatura, el alumno será capaz de:

- Identificar las propiedades principales de los fluidos y sus unidades de medición y reconocer y entender el principio de funcionamiento de diferentes instrumentos de medición de dichas propiedades
- Calcular la fuerza hidrostática y el centro de presión sobre superficies planas o curvas sumergidas en un fluido estático
- Aplicar la ecuación de Bernoulli en diferentes problemas reconociendo sus limitaciones
- Aplicar los principios de conservación de masa y de energía, la segunda ley de Newton y el balance de cantidad de movimiento angular al contenido de un volumen de control para calcular caudales, cargas ejercidas por un fluido, potencia generada por bombas y/o extraídas por turbinas, etc.
- Reconocer las ecuaciones de Navier-Stokes y sus limitaciones, y aplicarla para obtener soluciones analíticas de flujos laminares sencillos aplicando adecuadamente las condiciones de contorno
- Definir e interpretar algunos de los parámetros adimensionales de importancia en la Mecánica de los Fluidos: el número de Reynolds, el número de Froude y el número de Mach
- Entender las características principales de los regímenes de flujo laminar y turbulento
- Estimar las pérdidas de carga globales y locales en conductos cerrados y dimensionar sistemas de tuberías y bombas según el requerimiento de potencia del sistema
- Dimensionar secciones de canales abiertos en base a los requerimientos de caudal
- Entender los principios de funcionamiento y limitaciones de los distintos instrumentos de medición de caudal y de velocidad en flujos en conductos y en canales
- Entender el concepto de golpe de ariete y sus potenciales consecuencias
- Entender el concepto de cavitación en el flujo de líquidos y sus consecuencias

2 CONTENIDOS CURRICULARES

Unidad I: PROPIEDADES DE LOS FLUIDOS

Definición de fluido. Medio continuo. Sistemas de unidades. Densidad, peso específico y gravedad específica. Tensión superficial. Fenómeno de capilaridad. Presión de vapor. Fenómeno de cavitación. Compresibilidad. Velocidad del sonido. Viscosidad. Ley de viscosidad de Newton. Fluidos Newtonianos y no Newtonianos. Medición de viscosidad.

Unidad II: ESTÁTICA DE LOS FLUIDOS

Concepto de presión. Unidades de presión. Presión en un punto. Presión absoluta, relativa, atmosférica. Ecuación general de la hidrostática. Presión en un fluido estático debida a la gravedad. Principio de Pascal. Medición de presión. Empuje sobre superficies planas y curvas. Centro de empuje. flotación. Equilibrio relativo.

Unidad III: CINEMÁTICA DEL FLUJO DE FLUIDOS

Descripciones Lagrangiana y Euleriana del flujo. Campos de velocidad y aceleración. Derivada total o material. Líneas de flujo, trayectoria y traza. Campo de rotación y vorticidad.

Unidad IV: DINÁMICA DE LOS FLUIDOS ELEMENTAL

Ecuación de Bernoulli. Presión total, estática, dinámica, de estancamiento. Línea de energía y línea de gradiente hidráulico. Segunda ley de Newton normal una línea de corriente. Aplicaciones de la

2/2

MFV

ecuación de Bernoulli: tubo de Prandtl o Pitot-Estático, flujos confinados, chorros de descarga a la atmósfera.

Unidad V: LEYES BÁSICAS APLICADAS AL VOLUMEN DE CONTROL

Sistema y volumen de control. Teorema de transporte de Reynolds. Forma integral del principio de conservación de la masa. Caudal y Velocidad media. Forma integral del principio de balance de la cantidad de movimiento lineal. Forma integral del principio de balance de cantidad de movimiento angular. Forma integral del principio de conservación de la energía. Reversibilidad, irreversibilidad y pérdidas de energía.

Unidad VI: ANÁLISIS DIFERENCIAL DEL FLUJO DE FLUIDOS

Cinemática de elementos fluidos: deformación lineal, dilatación volumétrica, deformación de corte. Forma diferencial de la ecuación de conservación de masa. Balance de cantidad de movimiento lineal: ecuaciones de Navier-Stokes y ecuación de Euler. Condiciones de contorno. Soluciones de las ecuaciones de Navier-Stokes: flujo laminar entre placas paralelas y en conductos de sección circular. Lubricación hidrodinámica. Flujo de un fluido ideal. Función de corriente y potencial de velocidad.

Unidad VII: FLUJO EN CONDUCTOS CERRADOS

Número de Reynolds. Régimen laminar y turbulento. Región de entrada y flujo completamente desarrollado. Pérdida de carga y caída de presión. Ecuación de Darcy-Weisbach y factor de fricción. Flujo laminar: determinación de la pérdida de carga. Flujo turbulento: determinación de la pérdida de carga, ecuación de Colebrook. Diagrama de Moody. Pérdidas locales y longitud equivalente. Sistemas de tuberías: tuberías en serie y en paralelo. Válvulas de control de flujo. Dispositivos para medición de flujo: orificios, toberas y Venturi, rotámetro, electromagnético, ultrasónico, anemómetros.

Unidad VIII: FLUJO EN CANALES

Clasificación del flujo en canales. Número de Froude. Energía específica. Ecuaciones de energía y continuidad. Flujo uniforme en canales. Ecuaciones de Chezy y Manning. Mejores secciones transversales hidráulicas. Salto hidráulico. Compuertas de desagüe. Vertederos.

Unidad IX: FLUJOS NO PERMANENTES

Fenómeno de Cavitación. Golpe de ariete. Fases del golpe de ariete. Ecuaciones de Saint Venant. Celeridad en el golpe de ariete.

3 FORMACIÓN PRÁCTICA

El desarrollo y resolución de problemas de ingeniería, incluidos en guías de los trabajos prácticos, se realiza en parte en el aula y en parte de manera independiente por el estudiante en su propio tiempo. Las actividades de laboratorio se realizan en las instalaciones de la Planta Piloto II de la Facultad de Ingeniería.

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. Propiedades de los Fluidos
2. Estática de los Fluidos
3. Cinemática del Flujo de Fluidos
4. Dinámica de Fluidos Elemental
5. Leyes Básicas aplicadas al Volumen de Control
6. Análisis Diferencial del Flujo de Fluidos
7. Flujo en Conductos Cerrados

MFV

3/2

- 8. Flujo a Superficie Libre-Canales
- 9. Flujos no Permanentes

3.2 LABORATORIOS

Se prevé el desarrollo la siguiente actividad de laboratorio:

- 1. Pérdidas de Carga en Conductos Cerrados. Lugar: Planta Piloto II. Facultad de Ingeniería

3.3 OTRAS ACTIVIDADES

En caso de ser posible y si la disponibilidad horaria lo permite, se realizarán visitas técnicas a instalaciones hidráulicas de zona para demostrar la aplicación en la vida real de los conceptos adquiridos en la asignatura.

4 CRONOGRAMA ORIENTATIVO

Sem.	Temas/Actividades
1	Propiedades de los Fluidos
2	Estática de los Fluidos
3	Estática de los Fluidos.
4	Cinemática del Flujo de Fluidos Dinámica de los Fluidos Elemental
5	Dinámica de los Fluidos Elemental
6	Leyes Básicas Aplicadas al Volumen de Control
7	Leyes Básicas Aplicadas al Volumen de Control Análisis Diferencial del Flujo de Fluidos
8	Análisis Diferencial del Flujo de Fluidos Primer Parcial: Unidades I a V
9	Flujo en Conductos Cerrados
10	Flujo en Conductos Cerrados Laboratorio 1
11	Flujo en Canales
12	Flujo en Canales Recuperatorio Primer Parcial
13	Flujos no Permanentes
14	Segundo Parcial: Unidades VI a IX
15	Actividad Integradora Recuperatorio Segundo Parcial

5 BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Principal:

- 1. **Mecánica de los Fluidos-Fundamentos y Aplicaciones.** Y.A. Çengel y J.M. Cimbala. Mc Graw-Hill. Primera Edición, 2006 o ediciones más recientes.
- 2. **Mecánica de los Fluidos.** V.L. Streeter, E.B. Wylie y K.W. Bedford. Mc Graw-Hill. Tercera Edición, 1990 o ediciones más recientes
- 3. **Mecánica de los Fluidos.** F.M. White. Mc Graw-Hill. Quinta Edición, 2004 o ediciones más recientes.
- 4. **Mecánica de Fluidos.** R.L. Mott. Pearson Educación-Prentice Hall. Sexta Edición, 2006 o ediciones más recientes.

HPV

4/2

5. **Mecánica de Fluidos Aplicada.** R.L. Mott. Prentice-Hall Hispanoamericana. Cuarta Edición. 1996.
6. **Mecánica de Fluidos y Máquinas Térmicas.** C. Mataix. Harla. Segunda Edición. 1992 o ediciones más recientes
7. **Mecánica de Fluidos e Hidráulica.** R.V. Giles, J.V. Evett, C. Liu. Segunda Edición. 1994 o ediciones más recientes.

Bibliografía Complementaria:

8. **Mecánica de fluidos.** A. Crespo. Parainfo. Primera Edición. 2006.
9. **Mecánica de Fluidos.** M.C. Potter, D.C. Wigert. Thompson-Learning. Tercera Edición. 2002.
10. **Introducción a la Mecánica de los Fluidos.** R.L. Fox, A.T. McDonald. McGraw-Hill. Segunda Edición. 1997.
11. **Mecánica de Fluidos.** C.V. Peñaranda Osorio. Ecoe Ediciones. 2018
12. **Fundamentos de Mecánica de Fluidos.** J.L. González Santander, G. Castellanos. Editorial Club Universitario. 2014
13. **Fundamentos y Aplicaciones de la Mecánica de Fluidos.** A. Barrero Ripoll, M. Pérez-Sarborid Sánchez-Pastor. McGraw Hill-España. 2005.
14. **Mecánica de Fluidos: Teoría con Aplicaciones y Modelado.** A. Granados Manzo, J. González López, A. Zacarías Santiago. Grupo Editorial Patria. 2017.

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 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 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 type="checkbox"/>

A medida que se imparten los conceptos fundamentales en la asignatura, el estudiante adquiere mayor destreza y capacidad para analizar y resolver problemas más complejos y relacionados con la profesión del Ingeniero Electromecánico. En la asignatura se pone especial énfasis en el proceso de conceptualización de los problemas, es decir, en la transformación del problema real en un modelo físico-matemático que pueda ser analizado empleando la ecuaciones aprendidas en la asignatura, en la necesidad del planteo de hipótesis simplificativas razonables empleando el criterio ingenieril desarrollado a lo largo de la asignatura, en el correcto empleo de las ecuaciones, en la interpretación y evaluación de los resultados obtenidos, en la verificación de la validez de las hipótesis realizadas y en el conocimiento y aceptación o no de los errores de resultados obtenidos.

El estudiante es vistoso y capacitado en el empleo de técnicas y herramientas que le permitirán de estimar las cargas hidrostáticas en compuertas y represas, estimar las pérdidas de cargas y dimensionar sistemas de conductos, dimensionar la sección de canales, estimar sobrepresiones producidas por golpe de ariete, etc. Si bien no son parte de los objetivos de la asignatura, también se alienta a los estudiantes a emplear software tales como Matlab, Excel, Epanet, entre otros, para la resolución más eficaz de los problemas planteados.

MFV

SLF

Como parte de la actividad integradora los estudiantes forman de grupos de trabajo para la realización de un proyecto de carácter teórico y/o práctico. Los estudiantes deben prestar especial atención a la conformación adecuada de equipo en función de la tarea a realizar, a la división efectiva del trabajo de manera que cada uno de los integrantes asuma un rol definido e indispensable en el equipo y a la coordinación de las actividades. El mismo criterio se usa para la ejecución de las actividades de laboratorios, donde los estudiantes deben trabajar de manera organizada y coordinada, asumiendo roles que no se superpongan para el accionamiento de los equipos, la toma de mediciones, el registro de las mismas y la elaboración del informe.

Los estudiantes son examinados de manera oral en la instancia final de la asignatura, tanto para presentar y defender de los resultados de sus proyectos como para demostrar el aprendizaje de los conceptos impartidos en la asignatura. En esta instancia, no sólo se evalúa el conocimiento sino también la capacidad para expresarse oralmente de manera concisa y técnicamente correcta.

Cuando es posible, los docentes relacionan los contenidos de la asignatura con aquellos que los estudiantes fueron adquiriendo a lo largo de la carrera, mediante, por ejemplo, asociaciones y analogías. Esto garantiza la continuidad del aprendizaje de los estudiantes y la asimilación de los contenidos.

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 pertenece al bloque de Tecnologías Básicas; por lo tanto, en principio, no desarrollan los enunciados multidimensionales y transversales listados anteriormente. Sin embargo, en la asignatura se proporcionan conocimientos básicos orientados al diseño y cálculo de dispositivos e instalaciones mecánicas, como así también de sistemas de transformación, transporte y distribución de energía mecánica, hidráulica y neumática. En la Unidad II se brindan conocimientos que permiten la estimación de la presión ejercida por un líquido y o un gas confinado sobre la estructura que lo soporta. En la Unidad V, se analizan ejemplos de transformación de energía potencial y cinética de un fluido en energía mecánica de rotación de una turbina. En las Unidades VII y VIII se estudian problemas de dimensionamiento de sistemas de conductos y canales empleando ecuaciones analíticas y empíricas. Estos conocimientos serán el punto de partida sobre el que elaborarán este enunciado multidimensional y transversal las asignaturas del Bloque de Tecnologías Aplicadas.

8 METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

El dictado de la asignatura se divide en clases teóricas y prácticas, ambas desarrolladas de manera presencial en el aula. Como recursos didácticos se emplean principalmente el pizarrón para el desarrollo de formulaciones y resolución de ejercicios y presentaciones de PowerPoint proyectadas en el aula. También, en lo posible, se emplean videos cortos y demostraciones para motivar y destacar

MFV

6/7

la importancia de los contenidos impartidos. En la asignatura se fomenta el aprendizaje independiente del alumno promoviendo la lectura consciente de la bibliografía para complementar los contenidos cubiertos en las clases. Se realizan evaluaciones por temas frecuentes para adecuar el estudio y aprendizaje al ritmo del dictado y para detectar posibles deficiencias en el aprendizaje y adoptar medidas para corregirlas.

Los conocimientos teóricos y prácticos se imparten involucrando al estudiante en los procesos deductivos e inductivos. Si bien la asignatura requiere una sólida formación matemática, se da importancia a los conceptos físicos por sobre las deducciones matemáticas y se pone especial atención en las limitaciones e hipótesis de las teorías y ecuaciones empleadas. Se busca con esto que el estudiante desarrolle un juicio crítico ingenieril y sea capaz reconocer la validez de sus resultados y de cuantificar la magnitud del error cometido.

9 FORMAS DE EVALUACIÓN

El sistema de evaluación de la asignatura se enmarca dentro el 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 continuo del aprendizaje se realiza mediante Evaluaciones por Temas teórico-prácticas periódicas y mediante Trabajos Prácticos y de Laboratorio. Finalmente, al finalizar el cursado los estudiantes deben completar una actividad integradora teórico-práctica que incluye una exposición y/o examen oral por parte de los estudiantes.

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.

7/7

MFV

RESOLUCIÓN FI N° 052 -CD- 2023


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


Ing. HECTOR RAUL CASADO
DECANO
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

MANUEL F. VADEZ

ANEXO IX

 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA FACULTAD DE INGENIERÍA</p>	<p>Programa Analítico</p> <p>SISTEMAS Y SEÑALES I</p> <p>Escuela: Ingeniería Electromecánica Carrera: Ingeniería Electromecánica</p>
<p>PLAN DE ESTUDIO Plan: 2023 Código de Asignatura: E17 Año de cursado: Tercero Cuatrimestre: Primero Bloque de Conocimiento: Tecnologías Aplicadas</p>	<p>Carácter: Obligatoria Duración: Cuatrimestral Régimen: Promocional Modalidad: Presencial</p>
<p>ASIGNATURAS CORRELATIVAS Física II - Introducción a los Circuitos Eléctricos.</p>	
<p>CONTENIDOS MÍNIMOS Introducción a los circuitos en alterna. Circuitos RL, RC, RLC en Serie y Paralelo. Excitación senoidal. Fasores. Impedancia, Admitancia. Diagrama Fasorial. Nodos y mallas para circuitos en alterna. Teoremas circuitales. Potencia. Factor de Potencia. Campos Eléctrico y Magnético. Circuitos Magnéticos. Transformadores, motores CC, motores de inducción. Generador de CA. Circuitos Trifásicos.</p>	
<p>DOCENTE RESPONSABLE Ing. Héctor Ramón RIZO</p>	
<p>CARGA HORARIA Carga Horaria Total de la Asignatura: 75</p>	
<p>Formación Teórica: Carga Horaria Semanal: 2,4 Carga Horaria Total: 36</p>	
<p>Formación Práctica: Carga Horaria Semanal: 2 Carga Horaria Total Pormenorizada</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Instancias Supervisadas de Formación Práctica: 39 <ol style="list-style-type: none"> a Actividades de Laboratorio: 4 b Resolución de Problemas de Ingeniería: 35 c Otras: 0 2 Proyecto Integrador Final: 0 3 Práctica Profesional Supervisada: 0 <p>Carga Horaria Total: 39</p>	



1 OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

La asignatura de Sistemas y Señales I tiene como objetivo que los alumnos aprendan los fundamentos sobre los cuales se basa el análisis y diseño de circuitos eléctricos y magnéticos, orientado a la resolución circuital de nuevos modelos, lineales y no lineales, permitiendo poder estudiar estructuras magnéticas en escala macroscópica.

El alumno deberá lograr competencias para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

Para tal fin las competencias fijadas por la asignatura y que los alumnos de Ingeniería Electromecánica deberán adquirir para conseguir este fin son:

- Permitir introducir al alumno en los aspectos teóricos y tecnológicos de la electricidad.
- Conocer y comprender las leyes que rigen esta disciplina.
- Aplicar los conocimientos anteriores a la resolución de circuitos eléctricos empleando métodos sistemáticos de resolución.
- Ser capaz de resolver aplicando metodologías circuitales, circuitos eléctricos lineales y no lineales en régimen permanente excitados con fuentes constantes ó armónicas.
- Ser capaz de analizar circuitos resonantes y comprender la utilización de éstos.
- Ser capaz de estudiar en régimen permanente los circuitos excitados con fuentes poliarmónicas.
- Ser capaz de calcular estructuras magnéticas, dimensionando las mismas tanto con excitaciones en continua y alterna, teniendo en cuenta también el cálculo de pérdidas en dichas estructuras.
- Ser capaz de analizar y comprender el funcionamiento básico de las máquinas eléctricas.
- Ser capaz de evaluar y estudiar configuraciones de sistemas trifásicos en régimen estacionario con carga equilibrada y desequilibrada.
- Generar al final de la asignatura un informe integrador que deberá ser presentado, con el objetivo de que el alumno demuestre articulación de los temas estudiados en la asignatura y desarrollar capacidad de expresión en público en su futura vida profesional.
- También se utilizan, con los fines antes mencionados, cálculo numérico y de simulación de circuitos.

Los conceptos y herramientas aquí estudiados son de mucha utilidad en las asignaturas subsiguientes.

2 CONTENIDOS CURRICULARES

UNIDAD I: TEOREMAS CIRCUITALES GENERALES

Circuitos R-L-C serie, paralelo. Impedancia y Admitancia. Aplicación de las leyes de Kirchhoff en resolución de circuitos. Análisis de circuitos de segunda generación: Método de resolución por corrientes de malla y método de las tensiones en los nodos. Diagramas fasoriales. Teorema de Thévenin y Norton. Potencias activa, reactiva y aparente. Potencia Compleja. Factor de Potencia. Teorema de superposición, de reciprocidad, de sustitución, de Millman. Teorema de máxima transferencia de energía.

UNIDAD II: RESONANCIA EN CIRCUITOS LINEALES

Circuito resonante serie y paralelo R-L-C ideal y real. Condiciones para la resonancia. Factor de calidad Q. Análisis de la impedancia total con respecto a la frecuencia. Curva Universal de resonancia. Selectividad. Ancho de Banda. Frecuencia de media potencia. Características de circuitos con un factor de calidad elevado. Ecuaciones que lo gobiernan.

UNIDAD III: CIRCUITOS LINEALES CON MAGNITUDES POLIARMÓNICAS. -

Análisis por serie de Fourier en ondas periódicas no senoidales. Función par, impar y de simetría de media onda. Aplicaciones de Fourier a circuitos eléctricos. Potencias Activa, Reactiva y Aparente. Potencia Deformante o de Distorsión. Análisis de circuitos eléctricos con Tensiones senoidales y corrientes no senoidales. Definición de ángulo de desplazamiento, corriente armónica total, factor de potencia de desplazamiento, factor de potencia de distorsión, factor de potencia total y tasa de distorsión armónica total (THD).

UNIDAD IV: CIRCUITOS MAGNÉTICOS EN CORRIENTE CONTINUA

Propiedades magnéticas de los materiales. Inducción magnética B. Permeabilidad. Reluctancia. Ley de Hopkinson. Intensidad de campo magnético H. Histéresis magnética. Ley de circuitos de Ampere. Análisis de circuitos magnéticos serie, paralelo y mixto. Entrehierro. Flujo de dispersión y de pérdidas.

UNIDAD V: CIRCUITOS MAGNÉTICOS EN CORRIENTE ALTERNA

Definición de energía y coenergía magnética. Balance magnético en el circuito magnético. Pérdida de energía en los núcleos ferromagnéticos: pérdida por histéresis magnética, pérdida por corrientes de Foucault y modelo equivalente eléctrico. Curvas de pérdidas en el hierro. Circuitos magnéticos excitados con corriente alterna. Circuito eléctrico equivalente de una bobina con núcleo de hierro alimentada en corriente alterna: Núcleo sin pérdidas, núcleo con pérdidas y modelo equivalente eléctrico.

UNIDAD VI: MAQUINAS ELÉCTRICAS

Definición. Tipos: Transformador, motor, generador. Definición de inductancia mutua. Coeficiente de inductancia mutua. Convención del punto y su base física. Tensión combinada de la inducción mutua y de la autoinducción. Definición del coeficiente de acoplamiento K. Transformadores: definición. El transformador ideal con núcleo de hierro. Relación de transformación. Impedancia reflejada y potencia. Acoplamiento de impedancia. Aislamiento. Modelo equivalente de un transformador real con núcleo de hierro. Principio de funcionamiento de un motor de CC y AC. Principio de funcionamiento de un generador.

UNIDAD VII: CIRCUITOS TRIFÁSICOS.

Definición de circuitos trifásicos. Sistemas balanceados y desbalanceados. Conexiones de carga trifásica. Conexión en estrella equilibrada. Conexión en triángulo equilibrado. Cargas desequilibradas conectadas en estrella. Cargas desequilibradas conectadas en triángulo. Tensiones compuestas y simples. Corriente de línea y de fase.

3 FORMACIÓN PRÁCTICA

Los trabajos prácticos serán realizados en aula en los horarios de clases y también fuera del este horario como tarea particular del alumno. Los laboratorios se realizarán en planta piloto II de la facultad de ingeniería.

3.1 TRABAJOS PRÁCTICOS

Durante el cursado de la asignatura se prevé la realización de los siguientes trabajos prácticos que serán introducidos en el aula durante las clases prácticas y finalizados por el estudiante fuera de la misma. Todos los trabajos prácticos deben ser entregados y aprobados.

1. Teoremas circuitales generales.
2. Resonancia en circuitos lineales.
3. Circuitos lineales con magnitudes poliarmónicas.
4. Circuitos magnéticos en corriente continua.
5. Circuitos magnéticos en corriente alterna.
6. Circuitos con acoplamiento mutuo.
7. Transformadores.
8. Circuitos trifásicos.

3.2 LABORATORIOS

Se desarrollarán los siguientes trabajos de laboratorio:

1. Circuitos resonantes. Planta piloto II – Facultad de Ingeniería.
2. Circuitos trifásicos. Planta piloto II – facultad de Ingeniería.

3.3 OTRAS ACTIVIDADES

4 CRONOGRAMA ORIENTATIVO

Sem.	Temas/Actividades
1	Teorémas circuitales generales.
2	Teorémas circuitales generales.
3	Resonancia en circuitos lineales serie.
4	Resonancia en circuitos lineales paralelo.
5	Análisis de circuitos lineales con magnitudes poliarmónicas.
6	Análisis de circuitos lineales con magnitudes poliarmónicas.
7	Circuitos magnéticos en CC.
8	Circuitos magnéticos en CC y 1ra ET.
9	Circuitos magnéticos en AC y 1er parcial.
10	Circuitos magnéticos en AC.
11	Máquinas eléctricas.
12	Máquinas eléctricas.
13	Circuitos trifásicos.
14	Circuitos trifásicos y 2da ET.
15	2do parcial. Trabajos de laboratorio.

5 BIBLIOGRAFÍA

1. **Introducción al Análisis de Circuitos.** Robert L. Boylestad. Pearson Educación. Mexico, 12va edición 2011. Biblioteca Facultad de Ingeniería.
2. **Circuitos Eléctricos.** Jesús Fraile Mora. Pearson Educación. Madrid, 1ra edición. 2012. Biblioteca Facultad de Ingeniería.
3. **Análisis de Circuitos en Ingeniería.** William H. Hayt – Jack Kemmerly. Mc Graw Hill – Interamericana Editores. México 8va edición. 2012. Biblioteca Facultad de Ingeniería.
4. **Teoría y Problemas de Electromagnetismo.** Edminister Joseph A. Mc Graw Hill. 1ra edición 1979. Biblioteca Facultad de Ingeniería.
5. **Circuitos en Ingeniería Eléctrica.** Skilling Hugh Hildreth. Editorial Continental. México 2da edición. 1980. Biblioteca Facultad de Ingeniería.
6. **Análisis de Circuitos Eléctricos.** Egon Brenner. Editorial paraninfo. Mexico 1ra edición. 1977. Biblioteca Facultad de Ingeniería.

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.*

[Handwritten signature and scribbles]

- 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*

En el desarrollo de toda la asignatura se busca la identificación, formulación y resolución de los problemas de ingeniería electromecánica mediante el desarrollo de los trabajos prácticos y de laboratorio orientados en el área eléctrica y magnética, aplicado a circuitos lineales y no lineales, en el área eléctrica y magnética de las maquinas eléctricas y sistemas trifásicos, identificando donde se producen por otro lado las señales poliarmonicas y solucionándolo con filtros o circuitos resonantes, dando una integración y articulación entre todos los temas de la asignatura.

En la utilización de técnicas y herramientas de aplicación en ingeniería electromecánica se utilizan los métodos de resoluciones circuitales, tales como los métodos de corriente en las mallas y tensión en los nodos, modelos equivalentes del campo magnético al eléctrico, utilización de software de simulación como el multisim, técnica de modelado equivalentes como en transformadores y el uso de hojas de dato en el uso de materiales ferromagnéticos con las curvas de pérdidas.

Se valora y se estimula al aprendizaje continuo en la asignatura mediante la realización de un informe integrador de los conocimientos logrados y aplicados en otra temática no impartido en clases, demostrando lo extenso y amplio que puede ser cada temática estudiada y sus posibles aplicaciones.

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*

Se aplica el concepto de cálculo de sistemas de generación al abordar el tema de generadores. El de transformación en el análisis de transformadores y de circuitos magnéticos en AC y el de distribución en sistemas trifásicos.

8 METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

El dictado de la asignatura se divide en clases teóricas y prácticas, ambas desarrolladas de manera presencial en el aula. Como recursos didácticos se emplean principalmente como medio visual el proyector para ambas clases, utilizando el formato de presentación en powerpoint y pdf. En las clases prácticas también se utiliza el

pizarrón para el desarrollo de los trabajos prácticos. Para el desarrollo de las evaluaciones por tema se utiliza la plataforma moodle como medio.

9 FORMAS DE EVALUACIÓN

El sistema de evaluación de la asignatura se enmarca dentro el 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 dos Exámenes Parciales de carácter teórico-práctico, dos Evaluaciones por Temas teórico-práctico. También mediante Trabajos Prácticos y de Laboratorio. Al finalizar la asignatura se solicita un informe que será un integrador de los conocimientos logrados y aplicados en otra temática no impartido en clases, que deberá ser presentado en una exposición por parte de los estudiantes.


Ing Héctor Rito
P.A. Grupos y Grupos I

RESOLUCIÓN FI N° 052 -CD- 2023

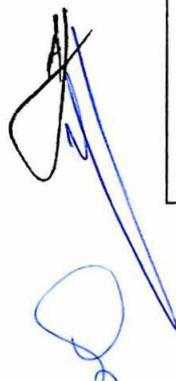


Ing. JORGE ROMUALDO BERKAN
SECRETARIO ACADÉMICO
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

Ing. HECTOR RAUL CASADO
DECANO
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

ANEXO X

 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA FACULTAD DE INGENIERÍA</p>	<p>Programa Analítico</p> <p>MEDICIONES ELÉCTRICAS</p> <p>Escuela: Ingeniería Electromecánica Carrera: Ingeniería Electromecánica</p>
<p>PLAN DE ESTUDIO Plan: 2014 Código de Asignatura: E18 Año de cursado: Tercero Cuatrimestre: Primero Bloque de Conocimiento: Tecnologías Aplicadas</p>	<p>Carácter: Obligatoria Duración: Cuatrimestral Régimen: Promocional Modalidad: Presencial</p>
<p>ASIGNATURAS CORRELATIVAS Introducción a los Circuitos Eléctricos, Física II</p>	
<p>CONTENIDOS MÍNIMOS Medición y metrología. Errores. Instrumentos analógicos. Instrumentos indicadores y registradores. Transformadores de medida. Medición de parámetros básicos. Medición de resistencia de tomas de tierra y resistividad. Medición de potencia y energía. Ensayo y localización de fallas en cables. Mediciones en alta tensión. Mediciones magnéticas. Osciloscopios. Ampliación del campo de medida. Transductores de medida.</p>	
<p>DOCENTE RESPONSABLE Profesor Adjunto: Ing. Matías Rodrigo Altamirano</p>	
<p>CARGA HORARIA Carga Horaria Total de la Asignatura: 75</p>	
<p>Formación Teórica: Carga Horaria Semanal: 2 Carga Horaria Total: 30</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: 36 b Resolución de Problemas de Ingeniería: 9 c Otras: 0 2 Proyecto Integrador Final: 0 3 Práctica Profesional Supervisada: 0 <p>Carga Horaria Total: 45</p>	



1 OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

- Identificar y cuantificar las fuentes de incertidumbre que existen en una medición eléctrica.
- Comprender el funcionamiento general del instrumental de laboratorio y de campo, así como el de sensores de variables físicas comunes.
- Seleccionar el instrumento adecuado para cada medición eléctrica una vez definidas sus características.
- Conectar de manera correcta diferentes instrumentos de medición eléctrica.
- Desarrollar la habilidad de interpretar correctamente los resultados obtenidos en una medición eléctrica.
- Desarrollar la capacidad de elaborar informes técnicos.
- Desarrollar habilidades y actitudes para la toma de decisiones.
- Desarrollar habilidades de comunicación en forma verbal para transmitir un conocimiento técnico.
- Incentivar la participación de los alumnos en reuniones científicas mediante la elaboración de trabajos relacionados con la asignatura; como así también en proyectos de investigación, elaborando propuestas, monografías, informes, etc.

2 CONTENIDOS CURRICULARES

UNIDAD I: INTRODUCCIÓN A LAS MEDICIONES ELÉCTRICAS

Conceptos generales sobre mediciones eléctricas: sistemas de unidades y patrones; trazabilidad; exactitud y precisión. Medición y error: conceptos principales; clasificación de los errores. El instrumento indicador: definiciones básicas; error de instrumental; concepto de clase. Propagación de errores. Métodos de medición: métodos directos e indirectos; técnicas de deflexión; técnicas de cero.

UNIDAD II: INSTRUMENTAL BÁSICO

Instrumentos analógicos pasivos: características principales y aplicaciones; voltímetros y amperímetros de CC y CA; multímetros; especificaciones. Principios de amplificadores diferenciales y amplificadores operacionales: amplificadores de tensión de modo común y diferencial; amplificadores de instrumentación. Instrumentos analógicos activos: características y especificaciones. Instrumentos digitales: generalidades de la conversión A/D; voltímetros; multímetros; especificaciones. Transformadores de medida de tensión y de corriente: tipos, funcionamiento, especificaciones y errores.

UNIDAD III: MEDICIÓN DE VARIABLES Y PARÁMETROS ELÉCTRICOS

Medición de tensión: divisor resistivo, capacitivo y transformador de tensión; medición de alta tensión. Medición de corriente: empleo de shunts, transformadores de corriente y pinzas amperométricas. Medición de resistencias: medición de resistencias de valores medios; medición de resistencias de bajo valor; medición de resistencias de aislación; medición de resistencia de puesta a tierra; medición de resistividad del terreno. Empleo de circuitos de guarda. Ensayo y localización de fallas en cables. Medición de impedancias: medición de capacitancia e inductancia. Medición de potencia y energía: medición de potencia en CC y en CA monofásica; medición de potencia en CA trifásica; contadores de energía. Medición de tiempo y frecuencia: análisis de armónicos y analizadores de espectros.

UNIDAD IV: ADQUISICIÓN DE DATOS

Conceptos generales: diagrama en bloques de un sistema de adquisición genérico; acondicionamiento de señal; el circuito de muestra-retención; conversión A/D y D/A. Conceptos generales sobre muestreo digital: muestreo; teorema del muestreo. Mediciones basadas en PC: instrumentación virtual; sistemas de instrumentación y comunicación de datos.

UNIDAD V: OSCILOSCOPIOS ANALÓGICOS Y DIGITALES

Osciloscopios analógicos: diagrama en bloques; descripción de los sistemas de deflexión; puntas de prueba; controles y operación. Osciloscopios digitales: diagrama en bloques; diferentes tipos de muestreo; controles y operación.

UNIDAD VI: MEDICIÓN DE VARIABLES FÍSICAS

Transductores: características generales. Sensores de variables mecánicas de sólidos y fluidos. Sensores de variables térmicas. Mediciones magnéticas. Aplicaciones. Especificaciones.

UNIDAD VII: INTERFERENCIAS Y SU TRATAMIENTO

Interferencia. Mecanismos de acoplamiento: capacitivo; inductivo; electromagnético y conductivo. Blindajes y apantallamiento.

3 FORMACIÓN PRÁCTICA

Resolución de problemas de ingeniería en aula. Actividades de laboratorio en aula, en instalaciones de Planta Piloto II y en campo.

3.1 TRABAJOS PRÁCTICOS

1. Trabajo Práctico N°1. Errores.
2. Trabajo Práctico N°2. Medición de potencia en CA.
3. Trabajo Práctico N°3. Interferencias y su tratamiento.

Ámbito de desarrollo: aula (para explicación y resolución parcial).

3.2 LABORATORIOS

1. Trabajo de Laboratorio N°1: Puentes de medición.
2. Trabajo de Laboratorio N°2: Instrumentos. Errores. Factor de forma y de lectura. Respuesta en frecuencia de instrumentos.
3. Trabajo de Laboratorio N°3: Transformadores de medición.
4. Trabajo de Laboratorio N°4: Mediciones de tensión, corriente, resistencias e Impedancias.
5. Trabajo de Laboratorio N°5: Medición de resistencia de aislación. Localización de fallas en cables.
6. Trabajo de Laboratorio N°6: Medición de resistencia de puesta a tierra y de resistividad del terreno.
7. Trabajo de Laboratorio N°7: Medición de potencia.
8. Trabajo de Laboratorio N°8: Medición de energía. Análisis de armónicos y de espectros.
9. Trabajo de Laboratorio N°9: Adquisición de datos.
10. Trabajo de Laboratorio N°10: Osciloscopio.
11. Trabajo de Laboratorio N°11: Medición de variables físicas.

Ámbito de desarrollo: aula, instalaciones de Planta Piloto II y predio de la universidad.

3.3 OTRAS ACTIVIDADES

Trabajo grupal con exposición oral.

4 CRONOGRAMA ORIENTATIVO

Sem.	Temas/Actividades
1	Introducción a las Mediciones Eléctricas.
2	Instrumental Básico. Instrumentos Analógicos y Digitales.
3	Instrumental Básico. Transformadores de Medida.
4	Medición de Variables y Parámetros Eléctricos. Medición de Tensión. Medición de Corriente. Medición de Resistencias. Medición de Impedancias.

Sem.	Temas/Actividades
5	Medición de Variables y Parámetros Eléctricos. Medición de Resistencias de Aislación. Empleo de Circuitos de Guarda. Ensayo y Localización de Fallas en Cables.
6	Medición de Variables y Parámetros Eléctricos. Medición de Resistencia de Puesta a Tierra. Medición de Resistividad del Terreno.
7	Primer Examen Parcial.
8	Medición de Variables y Parámetros Eléctricos. Medición de Potencia.
9	Medición de Variables y Parámetros Eléctricos. Medición de Energía. Medición de Tiempo y Frecuencia.
10	Adquisición de Datos.
11	Osciloscopios Analógicos y Digitales.
12	Medición de Variables Físicas.
13	Interferencias y su Tratamiento.
14	Segundo Examen Parcial.
15	Exposición Grupal.

5 BIBLIOGRAFÍA

1. **GUÍA PARA MEDICIONES ELECTRÓNICAS Y PRÁCTICAS DE LABORATORIO.** Wolf – Smith. Prentice – Hall. Primera Edición. 1992.
2. **INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA MODERNA Y TÉCNICAS DE MEDICIÓN.** Cooper – Helfrick. Prentice – Hall. Primera Edición. 1991.
3. **INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA.** Miguel Angel Pérez García. Paraninfo. 2014.
4. **MEDIDAS ELÉCTRICAS.** Juan Antonio Suarez. Segunda Edición. 2006.
5. **FUNDAMENTOS DE METROLOGÍA ELÉCTRICA (TOMOS I, II y III).** Andres M. Karcz. Marcombo. Primera Edición. 1975.
6. **PRINCIPIOS DE MEDICIONES E INSTRUMENTACIÓN.** Alan S. Morris. Prentice – Hall. Primera Edición. 2002.
7. **ADQUISICIÓN DE DATOS.** Carlos Chicala. Soluciones en Control. Primera Edición. 2004.

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

En el campo de la Ingeniería Eléctrica, un profesional se encontrará inevitablemente con las mediciones eléctricas; empleándolas para un análisis cualitativo o cuantitativo o bien como fuente de datos para cálculos técnicos. Por tal razón, esta asignatura busca desarrollar conocimientos sobre el funcionamiento y la aplicación de cada instrumento eléctrico, las técnicas/métodos de medición y

las limitaciones y análisis de errores a considerar en la ejecución de esos procedimientos. A medida que se imparten los conceptos teóricos y se desarrollan las actividades prácticas y experimentales el estudiante adquiere mayor destreza en la utilización de los instrumentos y hace propio el reconocimiento de las mediciones eléctricas como una herramienta fundamental en su actividad profesional, afirmando, además, el criterio de que la optimización de una medición sólo es posible siempre y cuando se efectúe la correcta selección y utilización del instrumento, como así también el adecuado uso de la información obtenida, constituyendo esto una práctica importante para un desempeño profesional ético y responsable. En la parte final del dictado de la asignatura, se propone la realización un trabajo grupal con exposición oral, sobre un problema o situación de aplicación real, que pretende aportar a la experiencia del trabajo en equipo y a la comunicación efectiva de conceptos técnicos. De esta manera, se considera que el alumno experimenta un aprendizaje continuo a lo largo de todo el cuatrimestre.

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 formación para la correcta selección y utilización de un instrumento de medición eléctrica, como así también para el uso responsable de la información obtenida, planteada como objetivo general de la materia, pretende que el estudiante comprenda que la importancia de las mediciones eléctricas es incalculable, ya que las mismas proporcionan valores de las diferentes magnitudes eléctricas (tensión, corriente, resistencia, potencia, energía, etc.) o características eléctricas de circuitos, equipos, sistemas o instalaciones y además, pueden posibilitar la localización de fallas o la determinación de las causas de una operación defectuosa, lo que muchas veces no es apreciable en forma visual, como sucede comúnmente en el caso de un aparato mecánico, permitiendo, de esta manera, certificar el funcionamiento, condición de uso o estado de lo antes mencionado y, eventualmente, evitar accidentes y/o daños a las personas y bienes.

8 METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

El desarrollo de la asignatura, cuya modalidad es presencial, contempla:

- Clases teóricas, en las que se imparten los conceptos fundamentales sobre cada tema del programa.
- Clases prácticas, para la resolución de problemas de ingeniería, en las que se fomenta la participación de los alumnos para el planteo de las soluciones posibles, a fin de generar habilidades de análisis y decisión.
- Experiencias de laboratorio, que constituyen actividades grupales, con acompañamiento del docente, cuyo objetivo es consolidar los conocimientos desarrollados a través de la práctica experimental.
- Un trabajo grupal con exposición oral, sobre un problema o situación de aplicación real, que pretende aportar a la experiencia del trabajo en equipo y a la comunicación efectiva de

conceptos técnicos.

- La evaluación continua, que permite al estudiante afianzar o corregir conceptos y fomentar el aprendizaje autónomo.

La planificación de estas actividades busca generar un ámbito de crecimiento conjunto.

También se emplea el aula virtual de la asignatura, implementada a través de la plataforma Moodle, para que los alumnos tengan acceso al material de la asignatura y como una herramienta de interacción con actividades programadas, resolución de problemas, foros, etc.

9 FORMAS DE EVALUACIÓN

El sistema de evaluación de la asignatura responde al régimen de promoción vigente en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Salta; para lo cual se realizan dos exámenes parciales teórico-prácticos y un trabajo grupal. La valoración del aprendizaje se complementa con evaluaciones por temas y la presentación de trabajos prácticos e informes de las actividades experimentales.

El mencionado sistema de evaluación puede consultarse en detalle en Resolución FI 352-CD-2017.

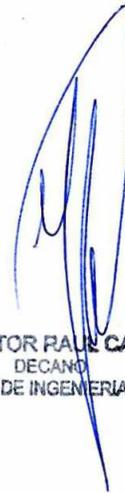


F. J. ...

RESOLUCIÓN FI N° 052 -CD- 2023

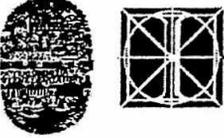


Ing. JORGE ROMUALDO BERKHAN
SECRETARIO ACADEMICO
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa



Ing. HECTOR RAUL CASADO
DECANO
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

ANEXO XI

 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA FACULTAD DE INGENIERÍA</p>	<p>Programa Analítico</p> <p>ELECTROMAGNETISMO</p> <p>Escuela: Ingeniería Electromecánica Carrera: Ingeniería Electromecánica</p>
<p>PLAN DE ESTUDIO Plan: 2014 Código de Asignatura: E20 Año de cursado: Tercero Cuatrimestre: Segundo Bloque de Conocimiento: Tecnologías Aplicadas</p>	<p>Carácter: Obligatoria Duración: Cuatrimestral Régimen: Promocional Modalidad: Presencial</p>
<p>ASIGNATURAS CORRELATIVAS Sistemas y Señales I</p>	
<p>CONTENIDOS MÍNIMOS Electrostática. Problemas de contorno. Multipolos. Dieléctricos. Magnetostática. Ecuaciones de Maxwell. Ondas electromagnéticas. Radiación de sistemas simples. Teoría especial de la relatividad. Radiación de cargas en movimiento.</p>	
<p>DOCENTE RESPONSABLE Profesor Adjunto (por extensión de funciones): Ing. Matías Rodrigo Altamirano</p>	
<p>CARGA HORARIA Carga Horaria Total de la Asignatura: 120</p>	
<p>Formación Teórica: Carga Horaria Semanal: 3 Carga Horaria Total: 45</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: 20 b Resolución de Problemas de Ingeniería: 55 c Otras: 0 2 Proyecto Integrador Final: 0 3 Práctica Profesional Supervisada: 0 <p>Carga Horaria Total: 75</p>	

[Handwritten signature in blue ink]

[Handwritten mark in blue ink]

1 OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

- Conocer las descripciones de los campos eléctrico y magnético en función de las distribuciones espaciales de las causas que los producen.
- Conocer métodos de cálculo que permiten determinar los valores de los campos.
- Conocer relaciones entre campos, fuerzas y energías asociadas.
- Conocer relaciones entre momentos eléctricos, magnéticos y mecánicos con los campos correspondientes.
- Conocer los elementos eléctricos y magnéticos que describen los distintos medios materiales.
- Analizar la correspondencia entre circuitos eléctricos y magnéticos.
- Analizar y resolver circuitos de interés práctico.
- Conocer y comprender el concepto de fuerza electromotriz inducida.
- Conocer los conceptos de autoinducción e inducción mutua.
- Aplicar los conocimientos a la resolución de circuitos de corriente alterna.
- Conocer y comprender las ecuaciones generales que rigen los fenómenos electromagnéticos.
- Analizar la relación del campo electromagnético con la energía asociada y su propagación.
- Comprender la equivalencia entre función de onda y una función viajera.
- Conocer distintas clasificaciones de las ondas y su utilidad.
- Comprender la asociación de onda con campo electromagnético.
- Analizar las condiciones que permiten caracterizar una onda electromagnética.
- Analizar y comprender el efecto pelicular.
- Introducir al estudio de las líneas de transmisión.

2 CONTENIDOS CURRICULARES

UNIDAD I: ELECTROSTÁTICA

Campos electrostáticos. Leyes. Expresiones integrales y diferenciales. Configuraciones: potencial y campo. Dieléctricos. Condiciones de frontera. Soluciones a problemas de campos estáticos. Unicidad de solución. Superposición. Campo interior. Imágenes. Corrientes de conducción. Leyes. Expresiones integrales y diferenciales. Condiciones de frontera. Imágenes.

UNIDAD II: MAGNETOSTÁTICA

Campos magnetostáticos. Leyes. Expresiones integrales y diferenciales. Dipolos y pequeñas espiras de corriente. Potencial magnético escalar y Campo como gradiente. Potencial magnético vectorial y campo como rotor. Configuraciones. Materiales magnéticos. Condiciones de frontera. Soluciones a problemas de campos estáticos. Unicidad de solución. Campo interior. Imágenes.

UNIDAD III: ENERGÍA Y FUERZAS EN LOS CAMPOS ELÉCTRICO Y MAGNÉTICO - MÉTODOS EXPERIMENTALES DE MAPEO

Análisis de la energía electromagnética. Terminaciones de los campos. Esfuerzos o tensiones de Maxwell. Analogías de campos, potenciales y parámetros. Campos bidimensionales. Soluciones de variable discreta de las ecuaciones de Laplace y de Poisson. Forma discreta de las ecuaciones. Métodos de relajación para sistemas de ecuaciones a diferencias finitas. Aplicación al cálculo de parámetros de líneas.

UNIDAD IV: CÁLCULO DE PARÁMETROS CIRCUITALES

Capacitancias. Coeficientes de potencial y de inducción. Capacitancias parciales y de servicio. Resistencias de electrodos. Inductancias propias y mutuas e inductancias de servicio. Inductancia interna de conductor circular. Inductancia de dispersión de conductor en ranura ferromagnética. Inductancia de dispersión de transformador.

UNIDAD V: CAMPO ELECTROMAGNÉTICO VARIABLE - PROPAGACIÓN EN MEDIOS

Formulación de las ecuaciones de Maxwell. Expresiones integrales y diferenciales. El teorema y el vector de Poyting. Ecuación general de la onda. Sentido y velocidad de propagación. Longitud de onda. Constante de propagación, de atenuación y de fase. Impedancia intrínseca del medio. Tipos de onda y modos de propagación. Campo armónico y el vector de Poyting complejo. Análisis en un dieléctrico perfecto, disipativo y en un conductor: conductor cilíndrico, conductores rectangulares en ranuras ferromagnéticas. Penetración eléctrica y magnética: Análisis del efecto pelicular.

UNIDAD VI: LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

Consideraciones generales. Modelo de elemento concentrado. Ecuaciones. Propagación de ondas en una línea de transmisión. Línea de transmisión con pérdidas. Línea de transmisión sin pérdidas. La carta de Smith. Acoplamiento de impedancia. Transitorios en líneas de transmisión.

3 FORMACIÓN PRÁCTICA

Resolución de problemas de ingeniería en aula. Actividades de laboratorio en Laboratorio de Física.

3.1 TRABAJOS PRÁCTICOS

1. Trabajo Práctico N°1 – Electroestática.
2. Trabajo Práctico N°2 – Magnetostática.
3. Trabajo Práctico N°3 – Energía y Fuerzas en los Campos Eléctrico y Magnético.
4. Trabajo Práctico N°4 – Cálculo de Parámetros Circuitales.
5. Trabajo Práctico N°5 – Campo Electromagnético Variable.
6. Trabajo Práctico N°6 – Ondas.
7. Trabajo Práctico N°7 – Líneas de Transmisión.

3.2 LABORATORIOS

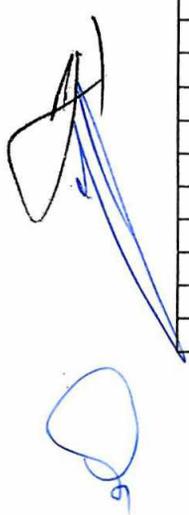
1. Práctica de Laboratorio 1: Estudio de la Ley de Inducción de Faraday.
2. Práctica de Laboratorio 2: Medida del momento magnético de un imán.
3. Práctica de Laboratorio 3: Medida de la permeabilidad magnética del aire mediante magnetómetro de tangentes.

3.3 OTRAS ACTIVIDADES

Trabajo grupal de investigación con exposición oral.

4 CRONOGRAMA ORIENTATIVO

Sem.	Temas/Actividades
1	Electroestática.
2	Electroestática.
3	Magnetostática.
4	Magnetostática.
5	Energía y Fuerzas en los Campos Eléctrico y Magnético.
6	Cálculo de Parámetros Circuitales.
7	Primer Examen Parcial.
8	Campo Electromagnético Variable.
9	Campo Electromagnético Variable.
10	Ondas.
11	Ondas.
12	Líneas de Transmisión.
13	Líneas de Transmisión.
14	Segundo Examen Parcial.
15	Exposición Grupal.



5 BIBLIOGRAFÍA

1. **TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA.** William H. Hayt – John A. Buck. Mc Graw Hill. Sétima Edición. 2006.
2. **FUNDAMENTOS DE ELECTROMAGNETISMO PARA INGENIERÍA.** David K. Cheng. Pearson. Primera Edición. 1997.
3. **CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS.** Federico Otin. Alfaomega. 2000.
4. **FUNDAMENTOS DE LA TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA.** John Reitz – Frederick Milford – Robert Christy. Addison Wesley Iberoamericana. Cuarta Edición. 1989.

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 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 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 type="checkbox"/> |

Una vez impartidos los conceptos teóricos fundamentales de cada tema, se propone al estudiante la resolución de problemas y la realización de prácticas experimentales, fomentando el trabajo autónomo. En el desarrollo de estas actividades se busca el adecuado empleo de las ecuaciones estudiadas, el planteo de hipótesis simplificadoras con un criterio ingenieril y la correcta interpretación de los resultados obtenidos.

En la parte final del dictado de la asignatura, se propone la realización un trabajo grupal de investigación con exposición oral, sobre una aplicación actual del electromagnetismo, que pretende aportar a la experiencia del trabajo en equipo y a la comunicación efectiva de conceptos técnicos. De esta manera, se considera que el alumno experimenta un aprendizaje continuo a lo largo de todo el cuatrimestre.

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

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

- | | |
|--|-------------------------------------|
| <i>Proyecto, diseño y cálculo de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas eléctricos y/o mecánicos</i> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| <i>Proyecto, diseño y cálculo de sistemas e instalaciones de automatización y control</i> | <input type="checkbox"/> |
| <i>Proyecto, diseño y cálculo de sistemas de generación, transformación, transporte y distribución de energía eléctrica, mecánica, térmica, hidráulica y neumática o combinación de ellas</i> | <input type="checkbox"/> |
| <i>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</i> | <input type="checkbox"/> |
| <i>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</i> | <input type="checkbox"/> |
| <i>Proyecto y dirección de lo referido a higiene y seguridad en el ámbito de la ingeniería electromecánica</i> | <input type="checkbox"/> |

Si bien en la asignatura no se desarrollan específicamente los enunciados multidimensionales y transversales listados anteriormente, sí se proporcionan conocimientos básicos orientados al diseño y cálculo de máquinas y sistemas eléctricos. Estos conceptos serán el punto de partida sobre el que elaborará este enunciados multidimensional y transversal en otras asignaturas.

8 METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

El desarrollo de la asignatura, cuya modalidad es presencial, contempla:

- Clases teóricas, en las que se imparten los conceptos fundamentales sobre cada tema del programa.
- Clases prácticas, para la resolución de problemas de ingeniería, en las que se fomenta la participación de los alumnos para el planteo de las soluciones posibles, a fin de generar habilidades de análisis y decisión.
- Experiencias de laboratorio, que constituyen actividades grupales, con acompañamiento del docente.
- Un trabajo grupal de investigación con exposición oral, sobre una aplicación actual del electromagnetismo, que pretende aportar a la experiencia del trabajo en equipo y a la comunicación efectiva de conceptos técnicos.
- La evaluación continua, que permite al estudiante afianzar o corregir conceptos y fomentar el aprendizaje autónomo.

La planificación de estas actividades busca generar un ámbito de crecimiento conjunto.

También se emplea el aula virtual de la asignatura, implementada a través de la plataforma Moodle, para que los alumnos tengan acceso al material de la asignatura y como una herramienta de interacción con actividades programadas, resolución de problemas, foros, etc.

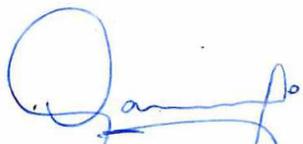
9 FORMAS DE EVALUACIÓN

El sistema de evaluación de la asignatura responde al régimen de promoción vigente en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Salta; para lo cual se realizan dos exámenes parciales teórico-prácticos y un trabajo grupal de investigación. La valoración del aprendizaje se complementa con evaluaciones por temas y la presentación de trabajos prácticos e informes de las actividades experimentales.

El mencionado sistema de evaluación puede consultarse en detalle en Resolución FI 076-CD-2017.


Ing. Jorge Romualdo Berkhan

RESOLUCIÓN FI: **052** -CD- **2023**


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


Ing. HECTOR RAUL CASADO
DECANO
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA FACULTAD DE INGENIERÍA</p>	<p>Programa Analítico</p> <p>ESTADISTICA EXPERIMENTAL</p> <p>Escuela: Ingeniería Electromecánica Carrera: Ingeniería Electromecánica</p>
<p>PLAN DE ESTUDIO Plan: 2014 Código de Asignatura: 21 Año de cursado: Tercero Cuatrimestre: Segundo Bloque de Conocimiento: Ciencias Básicas de la Ingeniería</p>	<p>Carácter: Obligatoria Duración: Cuatrimestral Régimen: Promocional Modalidad: Presencial</p>
<p>ASIGNATURAS CORRELATIVAS Probabilidad y Estadística</p>	
<p>CONTENIDOS MÍNIMOS Técnicas de muestreo. Estimación puntual y por intervalos de confianza. Pruebas de hipótesis. Aplicaciones a la teoría de la confiabilidad. Análisis de la varianza para diseños completamente aleatorizados y diseños en bloques. Diseños factoriales. Análisis de regresión múltiple</p>	
<p>DOCENTE RESPONSABLE Dra.Ing.Gisella Mautino</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: 30 <ol style="list-style-type: none"> a Actividades de Laboratorio: b Resolución de Problemas de Ingeniería: 30 c Otras: 2 Proyecto Integrador Final: 0 3 Práctica Profesional Supervisada: 0 <p>Carga Horaria Total: 45</p>	




1 OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Los objetivos de la asignatura son: desarrollar en el alumno un conocimiento general de los conceptos fundamentales del diseño de experimentos. Proveer al alumno de herramientas que le permitan interpretar, analizar, establecer hipótesis, analizar los datos y resolver problemas ingenieriles concretos. Desarrollar en el estudiante la capacidad de análisis crítico, para la toma de decisiones en ambiente de incertidumbre.

Al finalizar la asignatura, el alumno será capaz de:

- Analizar datos de la vida real, y estimar parámetros sobre los mismos.
- Plantear hipótesis paramétricas y no paramétricas, como herramienta a considerar en la toma de decisiones.
- Diseñar experimentos de manera tal que se tomen datos apropiados, se analicen mediante métodos estadísticos como la comparación de tratamientos, o el diseño factorial, para obtener conclusiones válidas y objetivas.
- Aprender a realizar distintos tipos de inferencias a partir de los modelos de regresión simple y múltiple.
- Aprender qué herramienta estadística es la más apropiada a sus necesidades y a interpretar correctamente los resultados para detectar rápidamente problemas con un proceso o para demostrar la evidencia de una mejora

2 CONTENIDOS CURRICULARES

1. **Estimación de parámetros.** Estimación puntual y por intervalos de confianza. Estimación de la media de una población. Estimación de la diferencia entre las medias de dos poblaciones, caso de muestras independientes y de muestras relacionadas. Estimación de la proporción de una población. Estimación de la diferencia entre las proporciones de dos poblaciones. Estimación de la varianza de una población. Estimación de la razón de varianzas de dos poblaciones.

2. **Pruebas de hipótesis para parámetros de poblaciones.** Fundamentos, tipos de error, potencia, valor p. Prueba para la media de una población. Prueba para la diferencia de medias de dos poblaciones, caso de muestras independientes y de muestras relacionadas. Prueba para la proporción de una población. Prueba para la diferencia entre las proporciones de dos poblaciones. Prueba para la varianza de una población. Prueba para la razón de varianzas de dos poblaciones.

3. **Otras pruebas de hipótesis.** Prueba Chi-cuadrado de bondad de ajuste. Prueba de Kolmogorov — Smirnov. Pruebas de normalidad. Prueba de aleatoriedad. Pruebas con datos categóricos.

4. **Diseño completo al azar.** Aleatorización. Modelo a efectos fijos. Supuestos. Estimación de los parámetros por el método de los mínimos cuadrados. Descomposición de la suma de cuadrados total. Análisis de la varianza. Cantidad de réplicas. Modelo a efectos aleatorios. Validación del modelo. Análisis de residuales. Evaluación de la normalidad. Evaluación de la homogeneidad de varianzas. Valores atípicos.

5. **Comparación de tratamientos.** Contrastes planeados. Contrastes polinomiales ortogonales. Comparaciones múltiples, con el mejor tratamiento, con el tratamiento de control, todas las comparaciones de a pares. Elección del procedimiento adecuado.

6. **Diseños factoriales.** Modelo a efectos fijos para dos factores. Supuestos. Estimación de los parámetros. Análisis de la varianza. Modelo para tres factores. Cantidad de réplicas. Réplicas desiguales. Modelos a efectos aleatorios. Modelos mixtos.
7. **Diseño en bloques completos al azar.** Aleatorización. Modelo. Supuestos. Estimación de los parámetros. Análisis de la varianza. Comparación de tratamientos. Eficiencia. Aplicación del diseño a experimentos factoriales.
8. **Diseños factoriales 2k.** Su utilidad en la experimentación. Estimación de los efectos principales e interacciones. Análisis de los residuos. Caso de una sola réplica. Técnica para contrastar la linealidad en los efectos de los factores.
9. **Métodos no paramétricos.** Prueba de hipótesis para la mediana. Comparación de la ubicación de dos poblaciones: casos de muestras independientes y de muestras relacionadas. Comparación de más de dos poblaciones en un diseño completo azar. Comparación de más de dos poblaciones en un diseño en bloques al azar. Correlación.
10. **Análisis de regresión múltiple.** Modelo. Supuestos. Estimación de los parámetros. Coeficiente de determinación múltiple. Inferencias. Análisis de residuales para la verificación de los supuestos. Problemas a tener en cuenta en la construcción del modelo.

3 FORMACIÓN PRÁCTICA

El desarrollo y resolución de problemas de ingeniería, incluidos en guías de los trabajos prácticos, se realiza en parte en el aula y en parte de manera independiente por el estudiante en su propio tiempo. Eventualmente, se realizan visitas a plantas del medio, según disponibilidad de tiempo de las mismas.

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. Estimación de parámetros.
2. Pruebas de hipótesis para parámetros de poblaciones.
3. Otras pruebas de hipótesis.
4. Diseño completo al azar. Modelo a efectos fijos.
5. Diseño completo al azar.
6. Comparación de tratamientos
7. Diseños factoriales.
8. Diseño en bloques completos al azar.
9. Diseños factoriales 2k.
10. Métodos no paramétricos.
11. Análisis de regresión múltiple.

3.2 LABORATORIOS

No se realizan Laboratorios

3.3 OTRAS ACTIVIDADES

En caso de ser posible y si la disponibilidad horaria lo permite, se realizarán visitas técnicas a instalaciones Plantas Productoras de empresas de la zona, para demostrar la aplicación en la vida real de los conceptos adquiridos en la asignatura.



Participación en las Jornadas Internacionales de Estadística, organizadas por la Cátedra de Probabilidad y Estadística, y Estadística Experimental de la Facultad de Ingeniería. En las mismas los alumnos exponen y pueden publicar los trabajos prácticos realizados en la Cátedra.

4 CRONOGRAMA ORIENTATIVO

Sem.	Temas/Actividades
1	Estimación: Promedios poblacionales. Organización de equipos de trabajo.
2	Estimación: Otros parámetros
3	Pruebas de Hipótesis para parámetros poblacionales
4	Pruebas de bondad de ajuste, normalidad, aleatoriedad e independencia.
5	Teoría de Confiabilidad
6	Primer parcial
7	Recuperatorio Primer Parcial
8	Análisis de regresión. Planteo de modelos propios
9	Diseño completo al azar, modelo a efectos fijos y modelo a efectos aleatorios. Planteo de modelos propios
10	Comparación de tratamientos. Planteo de modelos propios
11	Diseño en Bloques. Planteo de modelos propios
12	Diseños factoriales. Planteo de modelos propios
13	Métodos no paramétricos. Planteo de modelos propios
14	Segundo Parcial
15	Recuperación Segundo Parcial. Evaluación Integral

5 BIBLIOGRAFÍA

1. **Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias.** William Mendenhall y Terry Sincich. Editorial Prentice Hall. Cuarta Edición. México. 1997
2. **Diseño de Experimentos.** Robert O. Kuehl. Editorial Thompson. Segunda Edición. México. 2001
3. **Diseño y Análisis de Experimentos.** Douglas C. Montgomery. Grupo Editorial Iberoamérica. Tercera Edición. México. 1993
4. **Estadística, Modelos y Métodos.** Tomo I. Daniel Peña Sánchez de Rivera. Editorial Alianza. Segunda Edición revisada. España 1999.
5. **Estadística matemática con aplicaciones.** Denis D. Wackerly, William Mendenhall, Richard L. Scheaffer. Editorial Thomson. Sexta Edición. México. 2002.
6. **Estadística para investigadores: introducción al diseño de experimentos, análisis de datos y construcción de modelos.** George Edward Pelham Box, William Hunter, J. Stuart Munter. Reverté. España. 1999.
7. **Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias,** Ronald E. Walpole, Raymond H. Myers, Sharon I. Myers y Keying Ye. (2012). Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias, 9ª Edición. Ed. Pearson educación
8. **Estadística No Paramétrica, aplicada a las ciencias de la conducta.** Siegel – Castellan. (1995) 4ta. Edición. Ed. Trillas

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

Durante el desarrollo de la materia, se imparten los conceptos fundamentales del diseño de experimentos, y el estudiante adquiere mayor destreza y capacidad para analizar y resolver problemas más complejos y relacionados con la profesión del Ingeniero Electromecánico,

Se incentiva a los estudiantes para que a partir de los datos reales, pueda analizar los mismos, plantear hipótesis, y evaluar e interpretar los resultados, con espíritu lógico, analítico, crítico e innovador, para la toma de decisiones, en base a los resultados obtenidos, aplicando los conceptos adquiridos. Adicionalmente, se impulsa a los alumnos a diseñar experimentos de manera tal que se tomen datos apropiados, se analicen mediante métodos estadísticos como la comparación de tratamientos, o el diseño factorial, para obtener conclusiones válidas y objetivas.

Si bien no son parte de los objetivos de la asignatura, también se alienta a los estudiantes a emplear software estadístico como el Infostat, Minitab, y calculadoras y graficadoras entre otros, para la resolución más eficaz de los problemas planteados.

Para la resolución de los trabajos prácticos los estudiantes forman de grupos de trabajo. Los estudiantes deben prestar especial atención a la conformación adecuada de equipo en función de la tarea a realizar, a la división efectiva del trabajo de manera que cada uno de los integrantes asuma un rol definido e indispensable en el equipo y a la coordinación de las actividades, para la elaboración, presentación y aprobación de los mismos.

Los estudiantes son examinados de manera oral en la instancia final de la asignatura, tanto para presentar y defender de los resultados de sus trabajos como para demostrar el aprendizaje de los conceptos impartidos en la asignatura. Adicionalmente, los alumnos participan en las Jornadas Internacionales de Estadística, exponiendo los trabajos preseleccionados por los docentes en público, y a la par de profesionales de empresas del medio y docentes e investigadores. En estas instancias, no sólo se evalúa el conocimiento sino también 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

No se realizan.

8 METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

La asignatura se divide en clases teóricas y prácticas, ambas desarrolladas de manera presencial en el aula. Como recursos didácticos se emplean principalmente el pizarrón para el desarrollo de formulaciones y resolución de ejercicios, y presentaciones de PowerPoint proyectadas en el aula. También, en lo posible, se emplean videos cortos y demostraciones para motivar y destacar la importancia de los contenidos impartidos.

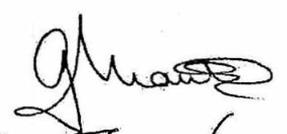
En la asignatura se fomenta el aprendizaje independiente del alumno, promoviendo la lectura consciente de la bibliografía para complementar los contenidos cubiertos en las clases. Se realiza una evaluación y un trabajo práctico por cada tema, para que el alumno realice su aprendizaje al ritmo del dictado de la asignatura, y para detectar posibles deficiencias en el aprendizaje y adoptar medidas para corregirlas.

Durante el desarrollo de los conceptos teóricos y prácticos, mediante la interacción con los docentes, el estudiante adquiere la destreza para analizar y resolver problemas, con espíritu lógico, analítico, crítico e innovador, para la toma de decisiones, aplicando los conceptos adquiridos.

9 FORMAS DE EVALUACIÓN

El sistema de evaluación de la asignatura se enmarca dentro del 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 continuo del aprendizaje se realiza mediante Evaluaciones por Temas teórico-prácticas periódicas y mediante Trabajos Prácticos. Finalmente, al finalizar el cursado, los estudiantes deben realizar una exposición y/o examen oral de los trabajos prácticos realizados.

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.

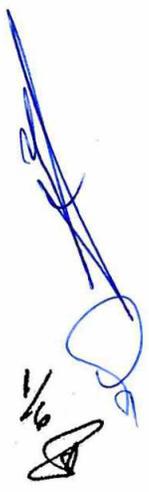

Dra. Ing. Cecilia Martino
Profe. Adj. de
Estadística Experimental

RESOLUCIÓN FI N° 052 -CD- 2023


Ing. JORGE ROMUALDO BERGHAN
SECRETARIO ACADÉMICO
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa


Ing. HECTOR RAUL CASADO
DECANO
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>ELECTRÓNICA ANALÓGICA</p> <p>Escuela: Ingeniería Electromecánica Carrera: Ingeniería Electromecánica</p>
<p>PLAN DE ESTUDIO Plan: 2014 Código de Asignatura:22 Año de cursado: Tercero Cuatrimestre: Segundo Bloque de Conocimiento: Tecnologías Aplicadas</p>	<p>Carácter:Obligatoria Duración:Cuatrimestral Régimen: Promocional Modalidad: Presencial</p>
<p>ASIGNATURAS CORRELATIVAS</p>	
<p>CONTENIDOS MÍNIMOS Componentes, mediciones. Diodos, transistores, fet, tiristores. Fuentes y regulación detensión. Principios básicos de realimentación y control. Amplificadores operacionales.Amplificadores Sensores. Circuitos integrados especiales.</p>	
<p>DOCENTE RESPONSABLE Dr. Lic. Roberto Federico Farfán</p>	
<p>CARGA HORARIA Carga Horaria Total de la Asignatura: 120</p>	
<p>Formación Teórica: Carga Horaria Semanal: 4 Carga Horaria Total: 60</p>	
<p>Formación Práctica: Carga Horaria Semanal: 4 Carga Horaria Total Pormenorizada</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 Instancias Supervisadas de Formación Práctica:60 <ul style="list-style-type: none"> a Actividades de Laboratorio: 8 b Resolución de Problemas de Ingeniería: 52 c Otras: 0 2 Proyecto Integrador Final:0 3 Práctica Profesional Supervisada:0 <p>Carga Horaria Total:60</p>	



1 OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Los objetivos de la asignatura son: *i)* desarrollar en el alumno un conocimiento general de los conceptos fundamentales de Semiconductores, especialmente en lo que refiere a Electrónica Analógica, *ii)* equiparlo con herramientas que le permitan interpretar, analizar y resolver problemas ingenieriles concretos y *iii)* desarrollar en el estudiante el criterio que permita interpretar y determinar la validez de los resultados obtenidos.

Al finalizar la asignatura, el alumno será capaz de:

- Entender propiedades físicas de los semiconductores.
- Interpretar y resolver problemas vinculados con diodos rectificadores y zener.
- Identificar transistores BJT y MOSFET y resolver problemas de polarización.
- Entender la respuesta de los transistores en alterna.
- Interpretar y resolver problemas vinculados con Amplificadores operacionales en lazo abierto y con realimentación negativa y positiva.
- Entender las características referidas a sensores analógicos.
- Interpretar y resolver problemas vinculados con Amplificadores operacionales y sensores.
- Interpretar y resolver problemas con reguladores de tensiones.
- Interpretar y resolver problemas de electrónica de potencia utilizando: SCR, DIAC y TRIAC.
- Manejar herramientas de simulación de circuitos analógicos.
- Manejar instrumentos de mediciones como milímetros y osciloscopios.

2 CONTENIDOS CURRICULARES

Unidad 1. Señales eléctricas. Generadores ideales y reales. Amperímetro, Voltímetro y osciloscopio. Modelos. Simuladores en electrónica. Materiales semiconductores. Características físicas del diodo de unión PN. Modelo simplificado de conducción. Curva características corriente-voltaje del diodo. Polarización de un diodo. Diodo Zener. Circuitos varios: Rectificador de media onda y onda completa, puente de diodo. Alisado de onda con condensadores. Estabilización mediante diodo zener, filtrado. Hojas de especificaciones de diodos.

Unidad 2. Transistor de unión bipolar. Estructura física del transistor bipolar. Características corriente-voltaje del transistor bipolar NPN y PNP. Curvas características. Hoja de especificaciones de transistores. Determinación de la recta de carga para CC. Circuito de polarización fija, polarización estabilizada en emisor, polarización por divisor de voltaje y polarización con retroalimentación de voltaje. Amplificación en el dominio de AC. Modelaje de transistores bipolares. Impedancia de entrada, impedancia de salida, ganancia de tensión y ganancia de corriente. Modelo re del transistor y modelo híbrido equivalente. Análisis a pequeña señal para las diferentes configuraciones de polarización. Efecto de una impedancia de carga y la impedancia de la fuente. Amplificadores Configuraciones especiales: Darlington, fuentes de corriente. Amplificadores de potencia: clase A, B, A-B.

Unidad 3. Transistor efecto de campo. Características y parámetros del JFET y MOSFETs. MOSFETs de tipo decremental. MOSFETs de tipo incremental. Curva universal de polarización para JFET. Configuración de polarización fija y autopolarización, configuración drenaje común, polarización por divisor de voltaje y polarización con retroalimentación de voltaje, para JFET y MOSFETs. Modelo de pequeña señal para el FET. Análisis a pequeña señal para las diferentes configuraciones de polarización. Efecto de una impedancia de carga y la impedancia de la fuente. Amplificación en el dominio de AC. Análisis a pequeña señal para las diferentes configuraciones de polarización

2/6/20



Unidad 4. Amplificadores operacionales. Características fundamentales. Ganancia a lazo abierto, impedancia de entrada y salida. Operación en modo diferencial y en modo común. Amplificadores operacionales ideales. Principios básicos de realimentación. Masa virtual. Configuraciones típicas, inversoras, no inversoras y sumadoras. Amplificadores operacionales para instrumentación, acondicionadores de señal. Circuitos integrados especiales.

Unidad 5. Integrador y derivador. Computadora analógica. Comparadores, histéresis. Detector de cruce por cero, seguidor de tensión. Prácticas con simulador y resolución de ecuaciones diferenciales. Control de temperatura con y sin histéresis. Respuestas de filtros básicos. Características de la respuesta de un filtro. Filtros activo paso bajo, paso alto, pasa banda y supresores de banda.

Unidad 6. Fuentes de poder. Conceptos fundamentales. Transformadores, rectificadores, fusibles y filtros. Reguladores de tensión, con zener, seguidor emisor e integrados. Su utilización en los circuitos de medición y sensado. Introducción a las fuentes conmutadas. Reguladores de conmutación básicos, reductores, elevadores y reductor-elevadores.

Unidad 7. Materiales y componentes especiales. Sensores de corriente, temperatura y humedad analógicos: Uniones metálicas, resistencias metálicas y semiconductoras. Foceldas. Fototransistores y leds. Aplicaciones de control.

Unidad 8. Tiristores. Características corriente-voltaje del tiristor. Regulación y control de potencia en alterna. DIAC y TRIAC. Detectores de cruce por cero. Aplicaciones.

3 FORMACIÓN PRÁCTICA

El desarrollo y resolución de los trabajos prácticos se realiza en el aula y parte de manera independiente por el estudiante, en su propio tiempo, utilizando material bibliográfico y apuntes de cátedras. Las actividades de laboratorio se realizan en las instalaciones de la Planta Piloto II de la Facultad de Ingeniería.

3.1 TRABAJOS PRÁCTICOS

Durante el cursado de la asignatura se prevé la realización de los siguientes trabajos prácticos, que serán introducidos en el aula durante las clases prácticas y finalizados por el estudiante fuera de la misma. Todos los trabajos prácticos deben ser entregados y aprobados.

1. Rectificadores. Diodo Zener.
2. Polarización de transistores BJT.
3. Transistores BJT en alterna.
4. Polarización de transistores efecto de campo.
5. Transistor efecto de campo en alterna.
6. Operacionales 1. Realimentación negativa.
7. Operacionales 2. Realimentación positiva.
8. Reguladores de voltaje. Conversor DC-DC.
9. Sensores Analógicos.
10. Tiristor, Diac y Triac.

3.2 LABORATORIOS

Se prevé el desarrollo la siguiente actividad de laboratorio:

1. Amplificadores con transistores. Facultad de Ingeniería, Planta Piloto II.

3/6
Q

2. Operacionales: Compradores. Facultad de Ingeniería, Planta Piloto II.
3. Rectificadores y reguladores de voltaje. Facultad de Ingeniería, Planta Piloto II.
4. Control de Potencia AC. Facultad de Ingeniería, Planta Piloto II.

3.3 OTRAS ACTIVIDADES

Los alumnos deben elaborar el Proyecto Final de la Materia, que consiste en una monografía que contenga teoría, cálculos y simulaciones de un circuito electrónico, diseñado de acuerdo a las pautas que indica el responsable de la materia.

4 CRONOGRAMA ORIENTATIVO

Sem.	Temas/Actividades
1	Diodos Rectificadores y Zener.
2	Transistores BJT- Polarización.
3	FET - Polarización.
4	Amplificación con BJT, Evaluación por tema 1.
5	Amplificación con FET. Laboratorio 1.
6	Primer Examen Parcial.
7	Recuperatorio del Primer Examen Parcial.
8	Operacionales 1.
9	Operacionales 2. Laboratorio 2.
10	Reguladores de voltaje. Evaluación por tema 2.
11	Sensores. Laboratorio 3.
12	Potencia. Evaluación por tema 3.
13	Segundo Parcial. Laboratorio 4.
14	Recuperatorio del Segundo Parcial.
15	Presentación del Proyecto Final de la Materia.

5 BIBLIOGRAFÍA

1. **Electrónica: Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos.** R. L. Boylestad, Prentice Hall, 10a edición, 2009.
2. **Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales.** R. F. Coughlin y F Driscoll, Prentice Hall, 5a edición, 1999.
3. **Técnicas de diseño con amplificadores operacionales,** D. M. Gil, Universidad Nacional de Tucumán, 1a edición, 1993.
4. **Dispositivos electrónicos.** T. L. Floyd, Prentice Hall, 8ª edición, 2008.
5. **Instrumentación Electrónica.** M. A. Perez Garcia, Paraninfo, 2014.
6. **Electronica de potencia: convertidores y dispositivos.** M. Spina. Universidad –nacional del Centro de la provincia de Buenos aires, 2011.
7. **Fundamentos de electrónica.** J.R. Cogdell, 1 a edición, Pearson Educación, 2000.

6 EJESE 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.

4/6
[Handwritten signature]

- 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

A medida que se imparten los conocimientos, el estudiante incorpora conocimientos relacionados con semiconductores, diodos, transistores, amplificadores operacionales y tiristores. El estudiante aprende a trabajar con los mismos y a modelarlos. Se desarrollan problemas donde se implementan diseño y desarrollos vinculados a la electrónica analógica.

Los circuitos desarrollados se vinculan con sensores analógicos y se describen controladores analógicos, estudiando su respuesta en sistemas reales para regulación y control.

Se desarrollan circuitos de electrónica de potencia, utilizando MOSFET en conmutación y la implementación del control de disparo en tiristores.

Los laboratorios permiten que el alumno analice de manera real el comportamiento de dispositivos electrónicos.

En el proyecto final se integran los conocimientos, de manera que se busca que el estudiante aplique los conocimientos a problemas vinculados con la Ingeniería Electromecánica.

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

En la asignatura se imparte un conocimiento referido a semiconductores, su modelado, su operación y aplicación en sistemas reales. Se brinda un conocimiento sólido en cuanto sus aplicaciones en la ingeniería y los laboratorios refuerzan los conceptos aprendidos en el cursado.

Las aplicaciones de Electrónica Analógica y sensores, permite que las implementaciones desarrolladas se vinculen a sistema electrónico de control real y su implementación en el funcionamiento de maquinas reales.

8 METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Describir en este espacio la metodología de enseñanza y aprendizaje de la asignatura. Indique los

[Handwritten signature and date]
 5/11/20

recursos empleados: pizarrón, audiovisuales, etc. El dictado de la asignatura se divide en clases teóricas y prácticas, ambas desarrolladas de manera presencial en el aula. Como recursos didácticos se emplean principalmente el pizarrón para el desarrollo de formulaciones y resolución de ejercicios y presentaciones de PowerPoint proyectadas en el aula. También, en lo posible, se emplean videos cortos y demostraciones para motivar y destacar la importancia de los contenidos impartidos. En la asignatura se fomenta el aprendizaje independiente del alumno promoviendo la lectura consciente de la bibliografía para complementar los contenidos cubiertos en las clases. Se realizan evaluaciones por temas frecuentes para adecuar el estudio y aprendizaje al ritmo del dictado y para detectar posibles deficiencias en el aprendizaje y adoptar medidas para corregirlas.

Los conocimientos teóricos y prácticos se imparten involucrando al estudiante en el proceso deductivo o inductivo. Si bien la asignatura requiere una sólida formación matemática, se da importancia a los conceptos físicos por sobre las deducciones matemáticas y se pone especial atención en las limitaciones e hipótesis de las teorías y ecuaciones empleadas. Se busca con esto que el estudiante desarrolle un juicio crítico ingenieril y sea capaz reconocer la validez de sus resultados y de cuantificar la magnitud del error cometido.

9 FORMAS DE EVALUACIÓN

El sistema de evaluación de la asignatura se enmarca dentro el 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 continuo del aprendizaje se realiza mediante Evaluaciones por Temas teórico-prácticas periódicas y mediante Trabajos Prácticos y de Laboratorio. Finalmente, al finalizar el cursado los estudiantes deben completar una actividad integradora teórico-práctica que incluye una exposición y/o examen oral por parte de los estudiantes. Los detalles sobre el sistema de evaluación de la asignatura, los criterios de aprobación y la composición de la calificación final se encuentran en el Reglamento Interno de la Asignatura, aprobado por Resolución FI 401-CD-2018.



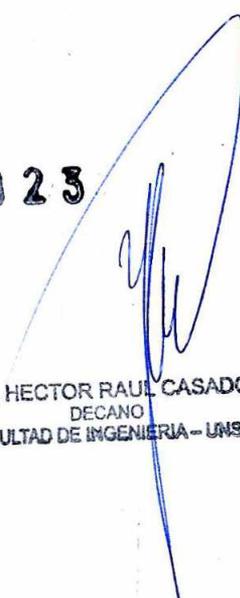
Dr. Rogelio F. Fariña

RESOLUCIÓN FI N° 052

-CD- 2023



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



Ing. HECTOR RAUL CASADO
DECANO
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

ANEXO XIV

 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA FACULTAD DE INGENIERÍA</p>	<p>Programa Analítico</p> <p>ELECTRÓNICA DIGITAL</p> <p>Escuela: Ingeniería Electromecánica Carrera: Ingeniería Electromecánica</p>
<p>PLAN DE ESTUDIO Plan: 2014 Código de Asignatura: 23 Año de cursado: Cuarto Cuatrimestre: Primero Bloque de Conocimiento: Tecnologías Aplicadas</p>	<p>Carácter: Obligatoria Duración: Cuatrimestral Cantidad de semanas: 15 semanas Régimen: Promocional Modalidad: Presencial</p>
<p>ASIGNATURAS CORRELATIVAS Electrónica Analógica</p>	
<p>CONTENIDOS MÍNIMOS Electrónica Digital Sistemas de numeración. Álgebra de Boole. Mapa de Karnaugh. Circuitos combinacionales y secuenciales. Osciladores. Contadores. Multiplexores. Decodificadores. ALU. Conversores CAD y CDA. Temporizadores. Autotrónica.</p>	
<p>DOCENTE RESPONSABLE Profesor Adjunto: Dr. Lic. Roberto Federico Farfán</p>	
<p>CARGA HORARIA Carga Horaria Total de la Asignatura: 120</p>	
<p>Formación Teórica: Carga Horaria Semanal: 4 Carga Horaria Total: 60</p>	
<p>Formación Práctica: Carga Horaria Semanal: 4 Carga Horaria Total Pormenorizada</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 Instancias Supervisadas de Formación Práctica: 60 <ul style="list-style-type: none"> a Actividades de Laboratorio: 8 b Resolución de Problemas de Ingeniería: 52 c Otras: 0 2 Proyecto Integrador Final: 0 3 Práctica Profesional Supervisada: 0 <p>Carga Horaria Total: 60</p>	

Handwritten signature in blue ink.

Handwritten initials 'V6' and a signature in black ink.

1 OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Los objetivos de la asignatura son: *i)* desarrollar en el alumno un conocimiento general de los conceptos fundamentales de Semiconductores, especialmente en lo que refiere a Electrónica Digital, *ii)* equiparlo con herramientas que le permitan interpretar, analizar y resolver problemas ingenieriles concretos y *iii)* desarrollar en el estudiante el criterio que permita interpretar y determinar la validez de los resultados obtenidos.

Al finalizar la asignatura, el alumno será capaz de:

- Entender circuitos digitales.
- Interpretar y resolver problemas vinculados circuitos combinacionales.
- Interpretar y resolver problemas con Multiplexores, Demultiplexores y Codificadores.
- Interpretar y resolver problemas vinculados con lógica secuencial.
- Interpretar y resolver problemas aplicando el concepto de maquinas de estado.
- Entender conceptos referidos a microcontroladores.
- Implementar microcontroladores utilizando los mismos en implementaciones con sensores analógicos y digitales.
- Implementar microcontroladores como dispositivo de comunicación en una red de sensores.
- Implementar circuitos digitales aplicando conceptos de lenguaje VHDL sobre FPGA.
- Manejar herramientas de simulación de circuitos digitales.
- Manejar Instrumentos de mediciones como milímetros y osciloscopios.

2 CONTENIDOS CURRICULARES

Unidad 1.- Introducción. Variable lógica. Sistemas numéricos. Representación de números binarios con signo. Funciones lógicas primitivas. Tabla de verdad. Puertas básicas. Mintérminos y Maxtérminos. Simplificación de funciones. Teorema De Morgan. Mapas de Karnaugh. Introducción a la lógica programable. Características de las FPGA. Lenguaje VHDL. Simulación e implementación. Ejemplos.

Unidad 2.- Circuitos combinacionales básicos. Tecnología de los circuitos integrados. Bloques básicos. Multiplexor. Demultiplexor. Codificadores. Funciones con Multiplexores. Osciladores. Temporizadores. Principios de diseño lógico secuencial. Latch RS, D, JK. Flip-Flops tipo RS, D, JK. Diagramas temporales. Señales de control. Entradas asíncronas. Diseño de contadores asíncronos. Implementación de circuitos utilizando lenguajes VHDL. Ejemplos.

Unidad 3.- Sistema secuenciales y maquinas de estado. Máquina De Moore y Mealy. Tablas y Diagramas de estados. Sistemas secuenciales asíncronos. Sistemas secuenciales síncronos. Análisis de máquina de estado: flip-flops D, T y J-K. Registro de corrimiento. Diseño de contadores síncronos. Implementación de máquinas de estado utilizando lenguajes VHDL. Ejercicios de aplicación.

Unidad 4.- Conversión digital-analógica. Circuitos. Especificaciones. Conversión analógica-digital: rampa digital, aproximaciones sucesivas, paralelo. Especificaciones. Teorema de muestreo. Circuitos de muestreo y retención.

Unidad 5.- Arquitectura microcontroladores. Gammas de microcontroladores. Memoria de programa. Memoria de Datos. Registros. Herramientas de desarrollo para microcontroladores. Programación en C. Fundamentos del lenguaje C. Compiladores para microcontroladores. Simulación de microcontroladores: estímulos externos y visualización del estado durante la ejecución. Programadores o grabadores de microcontroladores.

Unidad 6.- Puertos de Entrada y Salida. Registros de configuración. Dispositivos de salida: Diodos LEDs, Display siete segmento, Dispositivos de entrada, pulsadores, teclados matriciales. Interrupciones. Concepto, tipo de interrupciones, enmascarables y no enmascarables. Módulos de Temporización. Temporizador, configuración e interrupciones. Control de circuito con varios display. Manejo de LCD.

Unidad 7.- Conversión Analógica/Digital en microcontroladores. Introducción y funcionalidad. Etapas de filtrado y adaptación. Circuito de muestreo y retención. Convertidor A/D directo. Registros de configuración del convertor A/D. Inicio y fin de conversión. Aplicaciones. Módulos PWM en microcontroladores: configuración de la frecuencia y del ancho del pulso. Puente H BJT y MOSFET. Control de velocidad de motores de corriente continua.

Unidad 8.- Memoria de datos EEPROM. Puerto serie síncrono (módulo SSP). Interface serie síncrono SPI. Interface I2C. Módulo de comunicación serie. Redes de microcontroladores. Descripción red de comunicación, desarrollo de aplicaciones, red de sensores.

Unidad 9. Implementación de microcontroladores con sensores de temperatura, humedad, presión, aceleración y ultrasonido. Características generales de comunicación: Ethernet, WI-FI, inalámbrico y GSM/GPRS.

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. Las actividades de laboratorio se realizan en las instalaciones de la Planta Piloto II de la Facultad de Ingeniería.

3.1 TRABAJOS PRÁCTICOS

Durante el cursado de la asignatura se prevé la realización de los siguientes trabajos prácticos, que serán introducidos en el aula durante las clases prácticas y finalizados por el estudiante fuera de la misma. Todos los trabajos prácticos deben ser entregados y aprobados.

1. Variable lógica: Álgebra de Boole y compuertas.
2. Circuitos combinacionales y Karnaugh.
3. Lógica combinacional. Multiplexores y Decodificadores.
4. Flip-Flops.
5. Máquina de estados.
6. Microcontroladores: Puertos.
7. Microcontroladores: PWM.
8. Microcontroladores: ADC.
9. Microcontroladores: Interrupciones.
10. Microcontroladores: Comunicación.

3.2 LABORATORIOS

Se prevé el desarrollo la siguiente actividad de laboratorio:

1. Circuitos combinacionales sobre FPGA. Facultad de Ingeniería, Planta Piloto II.
2. Máquinas de estado sobre FPGA. Facultad de Ingeniería, Planta Piloto II.
3. Sistema de control on/off con Microcontroladores. Facultad de Ingeniería, Planta Piloto II.
4. Microcontroladores en redes de sensores. Facultad de Ingeniería, Planta Piloto II.

3.3 OTRAS ACTIVIDADES

Los alumnos deben elaborar el Proyecto Final de la Materia, que consiste en una monografía que contenga teoría, cálculos y simulaciones de un circuito electrónico, diseñado de acuerdo a las pautas que indica el responsable de la materia.

4 CRONOGRAMA ORIENTATIVO

Sem.	Temas/Actividades
1	Variable lógica: Álgebra de Boole y compuertas.
2	Circuitos combinacionales y Karnaugh.
3	Lógica combinacional. Multiplexores y Decodificadores.
4	Flip-Flops. Evaluación por tema 1.
5	Maquina de estados. Laboratorio 1.
6	Primer Examen Parcial.
7	Recuperatorio del Primer Examen Parcial.
8	Microcontrolador: Puertos.
9	Microcontrolador: PWM. Laboratorio 2.
10	Microcontrolador: ADC. Evaluación por tema 2.
11	Microcontrolador: Interrupciones.
12	Microcontrolador: Comunicación. Evaluación por tema 3.
13	Laboratorio 4.
14	Segundo Examen Parcial.
15	Recuperatorio del Segundo Examen Parcial.
16	Proyecto Final.

5 BIBLIOGRAFÍA

1. Electrónica digital básica 3, Saul Sorin, 1a. ed., 1981, Buenos Aires : Bell.
2. Sistemas digitales: Principios y Aplicaciones, Tocci R. J. y Widner N. S., Pearson Educación, 6a. ed., 1996.
3. VHDL Lenguaje para síntesis y modelado de circuitos, Carpio F. P., Boluda J. A., Ifaomega/Rama, 2a. ed., 2003.
4. Sistemas digitales y electrónica digital, prácticas de laboratorio, Juan Angel Garza Garza, Pearson Educación, 1a. ed., 2006.
5. Fundamentos de sistemas digitales, Floyd T. L., Pearson Educación, 9a. ed., 2006.
6. Síntesis de circuitos digitales: Un enfoque algorítmico, Deschamps J. P., Thomson, 1a. ed., 2002.

6 EJESDE 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*

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

[Handwritten signature]

7/6 P

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

A medida que se imparten los conocimientos, el estudiante incorpora conocimientos relacionados con semiconductores, circuitos combinacionales, circuitos secuenciales, máquinas de estado, microcontroladores y FPGA. El estudiante aprende a trabajar con los mismos y a simularlos. Se desarrollan problemas donde se implementan diseño y desarrollos vinculados a la electrónica digital. Los circuitos desarrollados se vinculan con sensores analógicos y digitales, los cuales se implementan en sistemas reales para regulación, control y monitoreo de magnitudes.

Los laboratorios permiten que el alumno realice prácticas con FPGA y microcontroladores.

En el proyecto final se integran los conocimientos, de manera que se busca que el estudiante aplique los conocimientos a problemas vinculados con la Ingeniería Electromecánica.

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

En la asignatura se imparte un conocimiento referido a circuitos digitales, implementación en sistemas de ingeniería y su aplicación en sistemas reales, utilizando microcontroladores y FPGA. Se brinda un conocimiento sólido en cuanto a los avances de la Electrónica Digital y sus aplicaciones en la ingeniería. Los laboratorios refuerzan los conceptos aprendidos en el cursado.

Las aplicaciones descriptas en la materia permiten que las implementaciones desarrolladas se vinculen a sistema electrónico de control real y su implementación en el funcionamiento de dispositivos reales.

8 METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

El dictado de la asignatura se divide en clases teóricas y prácticas, ambas desarrolladas de manera presencial en el aula. Como recursos didácticos se emplean principalmente el pizarrón para el desarrollo de formulaciones y resolución de ejercicios y presentaciones de PowerPoint proyectadas en el aula. También, en lo posible, se emplean videos cortos y demostraciones para motivar y destacar la importancia de los contenidos impartidos. En la asignatura se fomenta el aprendizaje independiente del alumno promoviendo la lectura consciente de la bibliografía para complementar los contenidos cubiertos en las clases. Se realizan evaluaciones por temas frecuentes para adecuar el estudio y aprendizaje al ritmo del dictado y para detectar posibles deficiencias en el aprendizaje y adoptar medidas para corregirlas.

Los conocimientos teóricos y prácticos se imparten involucrando al estudiante en el proceso

deductivo o inductivo. Se busca que el estudiante desarrolle un juicio crítico ingenieril y sea capaz reconocer la validez de sus resultados y de cuantificar la magnitud del error cometido.

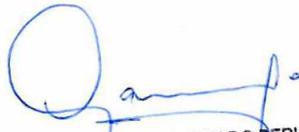
9 FORMAS DE EVALUACIÓN

El sistema de evaluación de la asignatura se enmarca dentro el 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 continuo del aprendizaje se realiza mediante Evaluaciones por Temas teórico-prácticas periódicas y mediante Trabajos Prácticos y de Laboratorio. Finalmente, al finalizar el cursado los estudiantes deben completar una actividad integradora teórico-práctica que incluye una exposición y/o examen oral por parte de los estudiantes. Los detalles sobre el sistema de evaluación de la asignatura, los criterios de aprobación y la composición de la calificación final se encuentran en el Reglamento Interno de la Asignatura, aprobado por Resolución FI 401-CD-2018. Describa en este espacio cómo se evaluará el aprendizaje de los estudiantes.



Dr. Farfán

RESOLUCIÓN FI ~~12~~ 052 -CD- 2023



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



Ing. HECTOR RAUL CASADO
DECANO
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>ELEMENTOS DE MAQUINAS</p> <p>Escuela: Ingeniería Electromecánica Carrera: Ingeniería Electromecánica</p>
<p>PLAN DE ESTUDIO Plan: 2014 Código de Asignatura: 24 Año de cursado: Cuarto Cuatrimestre: Primero Bloque de Conocimiento: Tecnologías Aplicadas</p>	<p>Carácter: Obligatoria Duración: Cuatrimestral Régimen: Promocional Modalidad: Presencial</p>
<p>ASIGNATURAS CORRELATIVAS Sistemas de Representación Aplicadas, Mecánica</p>	
<p>CONTENIDOS MÍNIMOS Elementos de Unión. Transmisión por elementos flexibles: correas, cintas y cables. Ejes y Arboles. Elementos de apoyo: cojinetes de fricción y rodamientos. Acoplamientos: rígidos y flexibles. Frenos y embragues. Transmisión por engranajes. Mecanismos de retención y amortiguación de energía: volantes y resortes. Cálculos de recipientes de paredes delgadas.</p>	
<p>DOCENTE RESPONSABLE</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: 3 <ol style="list-style-type: none"> a Actividades de Laboratorio: 0 b Resolución de Problemas de Ingeniería: 3 c Otras: 0 2 Proyecto Integrador Final: 0 3 Práctica Profesional Supervisada: 0 <p>Carga Horaria Total: 45</p>	



1/2

A

1 OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Proveer al alumno de las herramientas necesarias para analizar la utilidad y función de los elementos de máquinas involucrados en los distintos mecanismos que conforman los equipos y máquinas industriales. Promover su capacidad de análisis fin de que pueda interpretar datos acerca del funcionamiento de estos y en función de ellos tomar decisiones en base a un criterio ingenieril sobre los elementos de máquinas más apropiados a utilizar para un determinado fin. Brindar los conocimientos necesarios para el diseño y selección de los elementos de máquinas y sus características principales con relación a sus materiales constructivos y dimensiones adecuadas.

Los resultados del aprendizaje esperados son:

- Analizar los elementos de máquinas involucrados en los distintos mecanismos que conforman los equipos y máquinas industriales.
- Interpretar datos acerca de los elementos involucrados en distintos mecanismos de máquinas de procesos industriales.
- Decidir acerca de los elementos apropiados involucrados en distintos mecanismos de máquina de procesos industriales.
- Diseñar elementos de máquinas para que soporten adecuadamente los esfuerzos a los que son sometidos cuando están trabajando en distintos mecanismos que conforman los equipos y máquinas industriales.

2 CONTENIDOS CURRICULARES

I Parte: Elementos de unión

1. Uniones Fijas

Soldaduras. Soldabilidad. Ventajas y desventajas respecto a otro tipo de uniones.

Soldaduras eléctricas, con gases y químicas. Falsa soldadura. Tipo de soldaduras. Tipos de soldaduras: a tope y en ángulo. Cálculo de uniones soldadas sometidas a cargas estáticas y dinámicas.

2. Uniones semifijas.

Roblonado. Ventajas y desventajas de estas uniones. Roblonado en frío y en caliente. Tipos de roblones. Cubrejuntas simples y dobles. Cálculo de uniones roblonadas. Detalles constructivos. Secciones críticas de estas uniones. Eficiencia de una unión roblonada.

3. Uniones desmontables o desarmables.

Tornillos. Tipos de roscas. Transmisión de esfuerzos. Rendimiento. El tornillo como elementos de unión. Solicitaciones en las uniones roscadas. Uniones sometidas a esfuerzos normales sin carga de pre-ajuste y con carga de pre-ajuste en el tornillo.

Uniones sometidas a esfuerzos tangenciales. Uniones sometidas a esfuerzos que originan flexión en el tornillo. Uniones con carga de impacto. Cálculo de tornillos y uniones. El tornillo como elemento transmisor de movimiento. Cálculo de tornillo para estos casos.

II Parte: Elementos de apoyo.

4. Cojinetes.

Cojinetes radiales. Lubricación hidrodinámica. Módulo de un cojinete. Longitud relativa de un cojinete. Presión media de un cojinete. Coeficiente de rozamiento. Calentamiento. Metales para cojinetes y gorriones. Cálculo de cojinetes radiales por lubricación y por resistencia de materiales. Cojinetes axiales. Presión media en estos cojinetes. Cálculo de la fuerza aplicada, de la fuerza de fricción y del momento de fricción. Cojinetes mixtos.

5. Rodamientos.

Aplicaciones. Características constructivas y operativas de los rodamientos. Tipos de rodamientos. Experiencias de Striebeck. Capacidad de carga estática de un rodamiento. Capacidad de carga

Handwritten notes:


 2/7


dinámica y vida de un rodamiento. Relación entre la capacidad de carga y velocidad de rotación. Carga radial equivalente. Influencia de la temperatura de trabajo. Rodamientos sellados y blindados. Selección de rodamientos en catálogos del fabricante. Lubricación, mantenimiento y técnicas predictivas empleadas. Identificación de modos de fallas. Herramientas, extractores de rodamientos, clases, alemites y lubricadores automáticos.

III Parte: Transmisiones.

6. Transmisión por fricción.

Correas, cintas y cables. Fórmulas de Prony. Variación en las tensiones de una correa. Correa plana de transmisión. Cálculo de correas planas. Correas trapezoidales simples y múltiples. Correa doble V y hexagonales. Correas plano- dentadas. Cintas transportadoras y elevadoras, nociones generales. Cables metálicos. Empleo de tablas. Medición de la tensión de correas, tensiómetro. Identificación de modos de fallas. Mantenimiento y técnicas predictivas empleadas.

7. Transmisión por engranajes.

Cinemáticas de los engranajes. Teorema fundamental del engranaje. Velocidad de desplazamiento del punto de contacto. Línea de engranaje. Perfiles de los dientes. Perfiles cicloïdales. Perfiles envolventes. Magnitudes definidas durante el engranaje. Perfiles normales y corregidos. Forma de los dientes. Lubricación de engranajes. Deterioro de los flancos de los dientes. Errores de construcción. Trenes de engranajes. Engranajes helicoidales y crónicos. Características. Clases de engranajes identificados en reductores. Identificación de modos de fallas. Lubricación, mantenimiento y técnicas predictivas empleadas.

8. Ejes y árboles.

Rol en mecanismos que transmiten movimientos. Ejes simples. Árboles simples. Criterios usados para el cálculo de árboles. Árboles huecos. Árboles sometidos a esfuerzos combinados (Árboles mixtos). Torsión en barras de sección rectangular. Velocidad crítica en la flexión de ejes. Consideraciones sobre el diseño de árboles y ejes. Identificación de modos de fallas. Lubricación, mantenimiento y técnicas predictivas empleadas.

IV Parte: Acoplamientos.

9. Acoplamientos.

Acoplamientos rígidos. Acoplamientos flexibles. Acoplamientos temporarios. Frenos y Embragues. Acoplamientos de contacto axial y de contacto radial. Acoplamientos de disco. Acoplamientos cónicos. Acoplamientos de Cinta. Acoplamientos de zapata. Identificación de modos de fallas. Mantenimiento y técnicas predictivas empleadas.

V Parte: Mecanismo de Retención y amortiguación de energía.

10. Volantes.

Energía cinética acumulada. Cálculo y dimensiones de volantes. Esfuerzos y velocidades máximas permitidas.

11. Resortes.

Introducción. Clasificación. Materiales. Mecánica de los resortes. Resortes helicoidales para extensión. Resortes helicoidales para torsión. Resortes de planchuelas a flexión. Resortes de disco.

VI Parte: Recipientes de paredes delgadas.

12. Cálculo de recipientes de paredes delgadas

Introducción. Teoría de la membrana. Recipientes cilíndricos de pared delgada. Tensión radial. Tensión longitudinal. Recipientes esféricos de pared delgada. Normas API.

3 FORMACIÓN PRÁCTICA

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

Handwritten notes and signatures in the left margin, including a large blue scribble and the fraction $\frac{3}{7}$.

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. Uniones Fijas. Soldadura.
2. Uniones semifijas.
3. Uniones desmontables.
4. Cojinetes.
5. Rodamientos.
6. Transmisión por fricción.
7. Ejes y árboles.
8. Acoplamientos.
9. Volantes, Resortes.
10. Cálculo de recipientes de paredes delgadas.
11. Trabajo integrador de verificación.

3.2 LABORATORIOS

No se prevé la realización de laboratorios en la materia.

3.3 OTRAS ACTIVIDADES

Se prevé una visita a fábrica en la medida que la situación sanitaria lo permita.

En caso de no poder realizarse esta actividad, se prevé la realización de un trabajo integrador grupal de verificación de elementos presentes en algún mecanismo o máquinas a elección de los alumnos, que sea de libre acceso para ellos y no represente un riesgo, tal como el mecanismo de un portón automático o el de una hormigonera manual, entre otros, de modo que puedan realizarlo de manera independiente.

4 CRONOGRAMA ORIENTATIVO

Sem.	Temas/Actividades
1	Uniones Fijas. Soldadura
2	Uniones semifijas
3	Uniones desmontables
4	Cojinetes
5	Rodamientos
6	Rodamientos Primer Parcial
7	Transmisión por fricción Recuperatorio de Primer Parcial
8	Transmisión por fricción
9	Ejes y árboles
10	Acoplamientos
11	Volantes, Resortes
12	Cálculo de recipientes de paredes delgadas
13	Trabajo integrador de verificación Segundo Parcial
14	Trabajo integrador de verificación Recuperatorio de Segundo Parcial
15	Exposición del trabajo integrador final grupal

5 BIBLIOGRAFÍA

[Handwritten signature and date]
4/12/13

Bibliografía Principal:

1. **Elementos de máquina.** H. Cosme. Ed. Marimar. 1992 o ediciones más recientes.
2. **Diseño en ingeniería mecánica.** J. Shigley y col. Ed. Mc Graw-Hill. 2008 o ediciones más recientes.
3. **Teoría y problemas de diseño de máquinas.** A. Hall y col. Series Shaum, Ed. Mc Graw-Hill. 1971 o ediciones más recientes.
4. **Diseño de elementos de máquinas.** R. Mott. Ed. Pearson Educación. 2006 o ediciones más recientes.
5. **Diseño de elementos de máquinas.** V. M. Faires y col. Ed. Barcelona. 2001 o ediciones más recientes.
6. **Teoría de máquinas y mecanismos.** J. Shigley y J. Uicker Jr. Ed. Mc Graw Hill, 1988 o ediciones más recientes.
7. **Manual del Constructor de Máquinas.** Vol. 1. H. Dubbel. Ed. Labor. 1996 o ediciones más recientes.
8. **Manual del Constructor de Máquinas.** Vol. 2. H. Dubbel. Ed. Labor. 1996 o ediciones más recientes.

Bibliografía complementaria (plataforma e-Libro):

9. **Mecánica aplicada al diseño de los elementos de máquinas: temas básicos de resistencia de materiales aplicables al diseño de árboles y ejes.** R. Amé. Ed. Nobuko. 2012.
10. **Elementos de Maquina.** P. Moya y col. UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia. 2019.
11. **Proyecto de Elementos de Máquina.** M.F. Spotts. Ed. Reverté. 1966.
12. **Montaje, ajuste y verificación de elementos de máquinas.** J. Schröck. Ed. Reverté. 1982.

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 checked="" type="checkbox"/>
<i>Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de Ingeniería Electromecánica.</i>	<input checked="" 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 type="checkbox"/>
<i>Fundamentos para una comunicación efectiva</i>	<input 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 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 type="checkbox"/>

Desde el comienzo de la materia, los alumnos aprenden a reconocer e interpretar datos acerca del funcionamiento y especificaciones requeridas para los elementos de máquinas dentro de un mecanismo, que luego utilizarán en la resolución de problemas tipo en ingeniería mecánica.

La resolución de problemas promueve el desarrollo de criterios de selección de los elementos adecuados a implementar de acuerdo a distintas situaciones involucradas en proyectos de ingeniería, mediante conceptos de diseño y la utilización de técnicas y herramientas aplicadas en el campo profesional.

Se pretende fomentar en los alumnos el desarrollo de una actitud de aprendizaje continuo de acuerdo a la experiencia adquirida en el campo profesional, que les permita ir mejorando su criterio ingenieril en base a los factores y parámetros involucrados en cada situación particular y

(Handwritten signature and initials)

fundamentada en una postura ética y responsable.

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*

El diseño orientado a la selección de los elementos de máquinas apropiados para el correcto funcionamiento de las mismas, es la base para el desarrollo de proyectos de ingeniería electromecánica. A su vez el conocimiento de los fundamentos requeridos para el diseño y el manejo de las herramientas que promueven la aplicación criteriosa de estos, permite al profesional graduado de ingeniería electromecánica, participar en el mantenimiento de los elementos de máquina a fin de garantizar su correcto funcionamiento y alargar su vida útil, evitando además pérdidas económicas por paradas de planta inesperadas o recambio prematuro de elementos de máquinas e incluso equipos enteros, que se ven afectados ante una parada repentina por falta de mantenimiento y control de estos elementos.

El manejo de los conocimientos adquiridos capacita al profesional para la verificación del buen estado de máquinas y equipos industriales.

8 METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

El desarrollo de la materia se iniciará con la indagación de ideas previas en los alumnos y en función de estas se continuará con el desarrollo de contenidos, asumiendo el rol docente como el de facilitador y guía de aprendizajes, a fin de promover la capacidad de análisis personal en los alumnos y lograr así un aprendizaje más significativo. Por parte de los alumnos se espera que apliquen estrategias de trabajo grupal en mayor proporción que el individual, a fin de alcanzar estos objetivos mediante el intercambio de ideas y opiniones sobre diferentes situaciones planteadas en el desarrollo de problemas tipo de ingeniería en diferentes contextos propuestos.

Para el desarrollo de los contenidos se utilizarán recursos como pizarrón, fibrones de diferentes colores, borrador, presentaciones en powerpoint y uso de la plataforma Moodle donde se cargará todo el material visto en clases y adicionales didácticos complementarios, e información relevante de la materia; además se habilitará por este medio un canal de comunicación continua entre alumnos y docentes y entre pares.

Finalmente, se planificarán visitas a empresas industriales si la disponibilidad horaria lo permite, a fin de que los alumnos puedan contrastar *In situ* los contenidos desarrollados en clases, y de esta manera promover que desarrollen habilidades y conocimientos propios del ejercicio profesional.

9 FORMAS DE EVALUACIÓN

La evaluación será de tipo diagnóstica, formativa y sumativa.

La evaluación diagnóstica continua será realizada mediante la indagación de contenidos previos al

[Handwritten signature and initials]

inicio de cada clase y durante las mismas, como herramienta para conocer la calidad de los conocimientos adquiridos por parte de los alumnos y el nivel de comprensión del tema de la clase en cuestión.

La evaluación formativa vista como un proceso, se llevará a cabo mediante listas de control, donde se evidenciará la participación de los alumnos en clases y en las distintas actividades propuestas por la cátedra, posibilitando la retroalimentación necesaria para analizar si las estrategias que están siendo aplicadas son acordes o necesitan ser modificadas, a fin de alcanzar los resultados de aprendizaje esperados.

Finalmente, la evaluación sumativa se medirá de manera cuantitativa, integrando las notas obtenidas en los parciales, los informes y la participación en todas las actividades, de acuerdo a la reglamentación vigente para el Régimen Promocional de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Salta.

Criterios de evaluación:

Se pretenderá que el alumno aplique sus propios criterios a la resolución de los problemas propuestos, evaluando el procedimiento y la coherencia del mismo. También se considerará la participación del alumno en todas las actividades propuestas por la cátedra.

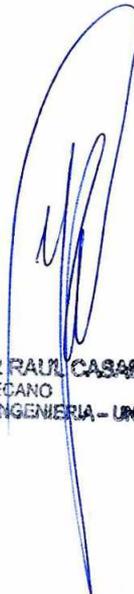


Dr. *Romualdo Berkhan*

RESOLUCIÓN FI **052** -CD- **2023**



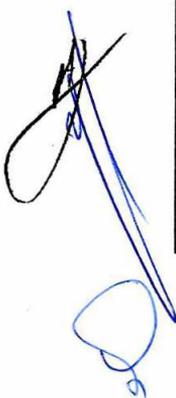
Ing. JORGE ROMUALDO BERKHAN
SECRETARIO ACADÉMICO
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa



Ing. HECTOR RAUL CASADO
DECANO
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

ANEXO XVI

 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA FACULTAD DE INGENIERÍA</p>	<p>Programa Analítico</p> <p>ELECTRÓNICA INDUSTRIAL</p> <p>Escuela: Ingeniería Electromecánica Carrera: Ingeniería Electromecánica</p>
<p>PLAN DE ESTUDIO Plan: 2014 Código de Asignatura: E25 Año de cursado: Cuarto Cuatrimestre: Primero Bloque de Conocimiento: Tecnologías Aplicadas</p>	<p>Carácter: Obligatoria Duración: Cuatrimestral Régimen: Promocional Modalidad: Presencial</p>
<p>ASIGNATURAS CORRELATIVAS Electrónica Analógica</p>	
<p>CONTENIDOS MÍNIMOS Control de potencia. Seguridad industrial. Transformadores. Diseño de fuentes de alimentación de potencia. Motores de CC y CA. Generadores. Control de velocidad. Acumulación eléctrica. Circuitos de CC de muy baja tensión. Interruptores de potencia y selectividad. Interfaces de adquisición de datos y control.</p>	
<p>DOCENTE RESPONSABLE Profesor Adjunto: Ing. Matías Rodrigo Altamirano</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: 15 b Resolución de Problemas de Ingeniería: 30 c Otras: 0 2 Proyecto Integrador Final: 0 3 Práctica Profesional Supervisada: 0 <p>Carga Horaria Total: 45</p>	



1 OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Objetivo General:

Formar al futuro ingeniero electromecánico para el proyecto, diseño, selección e implementación de los sistemas fundamentales que utilizan electrónica de potencia en aplicaciones industriales, introduciéndolo en temas como:

- Conversión y control de la potencia eléctrica,
- Fuentes de alimentación de potencia,
- Sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI – UPS),
- Control de velocidad de motores de corriente continua y alterna,
- Automatización industrial,

a fin de complementar su capacitación para su inserción en el ambiente laboral industrial.

Objetivos Específicos:

- I. Conocer fundamentos y componentes de la tecnología actual para la automatización de procesos.
- II. Interpretar las transformaciones energéticas producidas en dispositivos y circuitos involucrados en el control industrial.
- III. Analizar en régimen transitorio y permanente circuitos electrónicos de potencia, fenómenos característicos de conexión y desconexión.
- IV. Analizar aplicaciones reales de diferentes equipos y sistemas industriales. Establecer criterios de selección.
- V. Comprender la utilidad de cada dispositivo y equipo estudiado, no como un elemento aislado, sino como parte de un sistema industrial.
- VI. Incentivar la participación de los alumnos en reuniones científicas mediante la elaboración de trabajos relacionados con la asignatura; como así también en proyectos de investigación, elaborando propuestas, monografías, informes, etc.

2 CONTENIDOS CURRICULARES

UNIDAD TEMATICA N°1: CONTROL DE POTENCIA.

Historia y aplicaciones de la electrónica de potencia. Dispositivos semiconductores de potencia. Diodo. Tiristor. Triac. TBJ. MOSFET. IGBT. Convertidores de potencia. Interruptores estáticos. Rectificadores con diodos. Rectificadores controlados. Convertidores CC-CC. Convertidores CA-CA. Convertidores CC-CA.

UNIDAD TEMATICA N°2: TRANSFORMADORES.

Ecuaciones básicas, modelos, circuito equivalente, materiales empleados. Transformadores trifásicos. Refrigeración. Mantenimiento.

UNIDAD TEMATICA N°3: FUENTES DE ALIMENTACIÓN DE POTENCIA.

Introducción. Fuentes de alimentación de potencia de CC. Fuentes de alimentación de potencia de CA. Conversiones multietapas. Acondicionamiento del factor de potencia. Consideraciones magnéticas. Aplicaciones de las fuentes de alimentación. Fuentes de alimentación de CC conmutadas. Convertidores de CC-CC con aislamiento eléctrico. Control de fuentes de alimentación CC de modo conmutado. Protección de fuentes de alimentación. Aislamiento eléctrico en el lazo de realimentación. Diseño para cumplir con las especificaciones de una fuente de alimentación de potencia. Perturbaciones de la red eléctrica. Acondicionadores de potencia y sistemas de alimentación ininterrumpida (UPS).

UNIDAD TEMATICA N°4: MOTORES DE CC Y CA.

Tipos. Principios de Funcionamiento. Gráficas características. Arranque, paro y reversa. Motores de CC no tradicionales. Motores de pasos.

UNIDAD TEMATICA N°5: GENERADORES.

Generadores convencionales. Principios de la generación. Leyes fundamentales. Generadores no convencionales.

UNIDAD TEMATICA N°6: CONTROL DE VELOCIDAD.

Variación de velocidad de motores eléctricos. Funcionamiento de un conjunto motor-máquina arrastrada. Características mecánicas de las máquinas arrastradas. Característica de la cadena cinemática. Reductores. Características del motor eléctrico. Motores alimentados por CC. Modos de regulación de velocidad. Regulación reostática. Regulación por tensión. Regulación por flujo. Característica de velocidad. Característica en carga con flujo constante en los cuatro cuadrantes. Realimentación. Tipos de variadores de velocidad. Aplicaciones de motores de CC con velocidad variable. Motores de CA asíncronos. Modos de regulación de la velocidad. Control de velocidad por aumento de deslizamiento. Control de velocidad por variación de la frecuencia. Control vectorial de flujo. Aplicaciones de motores de CA con velocidad variable.

UNIDAD TEMATICA N°7: ACUMULACION ELECTRICA.

Clasificación general. Principios básicos. Tipos. Cargadores.

UNIDAD TEMATICA N°8: ELEMENTOS DE PROTECCION Y MANIOBRA.

Elementos de protección y maniobra. Interruptores automáticos. Fusibles. Guardamotores. Interruptores diferenciales. Seccionadores. Contactores. Combinaciones. Curvas de selectividad. Circuitos de CC de muy baja tensión.

UNIDAD TEMATICA N°9: ADQUISICION DE DATOS Y CONTROL.

Automatización industrial. El PLC como interface de control industrial. Estructura. Clasificación. Funcionamiento. Selección. Programación. Comunicación. Aplicaciones.

UNIDAD TEMATICA N°10: SEGURIDAD INDUSTRIAL.

Nociones sobre higiene y seguridad. Choque eléctrico. Medidas de protección contra los choques eléctricos.

3 FORMACIÓN PRÁCTICA

Resolución de problemas de ingeniería en aula. Actividades de laboratorio en instalaciones de Planta Piloto II.

3.1 TRABAJOS PRÁCTICOS

1. Trabajo Práctico N°1: Dispositivos semiconductores de potencia. Diodo. Tiristor. Triac.
2. Trabajo Práctico N°2: Dispositivos semiconductores de potencia. TBJ. MOSFET. IGBT.
3. Trabajo Práctico N°3: Convertidores de potencia. Interruptores estáticos. Rectificadores con diodos. Rectificadores controlados.
4. Trabajo Práctico N°4: Convertidores de potencia. Convertidores CC-CC. Convertidores CA-CA. Convertidores CC-CA.
5. Trabajo Práctico N°5 Transformadores.
6. Trabajo Práctico N°6: Fuentes de alimentación de potencia.
7. Trabajo Práctico N°7: Sistemas de alimentación ininterrumpida (UPS).
8. Trabajo Práctico N° 8: Generadores no convencionales.
9. Trabajo Práctico N° 9: Control de velocidad.
10. Trabajo Práctico N° 10: Acumulación eléctrica.
11. Trabajo Práctico N° 11: Elementos de protección y maniobra.

Ámbito de desarrollo: Aula (para explicación y resolución parcial).

3.2 LABORATORIOS

1. Trabajo Laboratorio N°1: Dispositivos semiconductores de potencia. Diodo. Tiristor. Triac.
2. Trabajo Laboratorio N°2: Dispositivos semiconductores de potencia. TBJ. MOSFET. IGBT.
3. Trabajo Laboratorio N°3: Convertidores de potencia. Interruptores estáticos. Rectificadores con diodos. Rectificadores controlados.
4. Trabajo Laboratorio N°4: Convertidores de potencia. Convertidores CC-CC. Convertidores CA-CA. Convertidores CC-CA.
5. Trabajo Laboratorio N°5: Fuentes de alimentación conmutadas. Sistemas de alimentación ininterrumpida (UPS).
6. Trabajo Laboratorio N° 6: Motores de CC y CA. Motores de pasos.
7. Trabajo Laboratorio N°7: Generadores no convencionales.
8. Trabajo Laboratorio N° 8: Control de velocidad.
9. Trabajo Laboratorio N° 9: PLC.

Ámbito de desarrollo: Instalaciones de Planta Piloto II.

3.3 OTRAS ACTIVIDADES

Trabajos en simuladores de circuitos electrónicos. Proyecto final integrador.

4 CRONOGRAMA ORIENTATIVO

Sem.	Temas/Actividades
1	Control de Potencia
2	Control de Potencia
3	Control de Potencia
4	Transformadores
5	Fuentes de Alimentación de Potencia
6	Primer Examen Parcial
7	Motores de CC y CA
8	Generadores
9	Control de Velocidad
10	Acumulación Eléctrica
11	Elementos de Protección y Maniobra
12	Adquisición de Datos y Control
13	Seguridad Industrial
14	Segundo Examen Parcial
15	Exposición Grupal del Proyecto Final Integrador

5 BIBLIOGRAFÍA

1. **ELECTRONICA DE POTENCIA – Convertidores y Dispositivos.** Marcelo A. Spina. Consejo Editorial de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Primera Edición. 2011.
2. **ELECTRONICA DE POTENCIA - Convertidores, Aplicaciones y Diseño.** Ned Mohan. Mc Graw Hill. Tercera Edición. 2009.
3. **ELECTRONICA DE POTENCIA - CIRCUITOS, DISPOSITIVOS Y APLICACIONES.** Muhammad Rashid. Pearson. Tercera Edición. 2004.
4. **ELECTRONICA DE POTENCIA.** Daniel Hart. Prentice Hall. Primera Edición. 2001.
5. **ELECTRONICA INDUSTRIAL MODERNA.** Timothy Maloney. Prentice Hall. Quinta Edición. 2006.
6. **Manuales y catálogos de PLC, Sensores, Variadores de Velocidad, Motores, Elementos de Protección y Maniobra, Acumuladores, Cargadores de Baterías, Lámparas y Luminarias, etc.**

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*

El cursado de la asignatura además de las clases teóricas, las de resolución de problemas de ingeniería y las actividades experimentales, en las que abordan los contenidos detallados en el presente programa, incluye el desarrollo por equipos de un proyecto final integrador; el cual tiene como objetivo diseñar e implementar un sistema o equipo que permita:

- Aplicar los conocimientos adquiridos durante el cursado de la materia, ejercitar las habilidades de investigación y potenciar la creatividad.
- Desarrollar destreza para el trabajo en equipo.
- Proporcionar una solución técnica, económica y energéticamente eficiente, planteada desde la ética y la responsabilidad profesional, a un requerimiento real en el área de la automatización y el control de los procesos industriales.

De esta manera, también se espera:

- Promover el trabajo en equipo, brindándoles a los alumnos la oportunidad de reconocer escenarios en los que el mismo es importante para los ingenieros e identificar las características y beneficios de un equipo de trabajo exitoso.
- Aplicar los fundamentos del trabajo en equipo en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para el desarrollo de esta actividad se plantean diferentes estrategias, las cuales se sintetizan a continuación:

- Se conformen equipos constituidos por 5 (cinco) integrantes quienes en cada reunión de trabajo desempeñan diferentes roles tales como: coordinador, investigador, creativo, especialista e implementador. Además, se les proporciona una guía de trabajo para llevar adelante cada encuentro.
- La gestión de conflictos se aborda mediante un procedimiento proporcionado por la cátedra.
- La evaluación del proyecto final integrador se realiza mediante rúbricas diseñadas de manera colaborativa entre docentes y estudiantes.

La presentación del proyecto se realiza conforme a un instructivo proporcionado por la cátedra y en la fecha indicada en el cronograma de la asignatura.

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*

A medida que los estudiantes llevan a cabo las actividades propuestas, van desarrollando los conocimientos necesarios para la realización del proyecto final de la asignatura, el cual busca alcanzar los siguientes resultados de aprendizaje:

- Proyectar, como trabajo final integrador de la asignatura, un equipo o sistema que incorpore convertidores de potencia para proporcionar una solución a un requerimiento real en el área de la automatización y el control de los procesos industriales, utilizando los conocimientos técnicos, criterios de ingeniería y práctica en el uso de la información provista por proveedores comerciales desarrollados en la asignatura.
- Proponer soluciones técnica, económica y energéticamente eficientes, planteadas desde la ética y la responsabilidad profesional.
- Fomentar el aprendizaje cooperativo a través del desarrollo de actividades en forma grupal y el logro exitoso del objetivo propuesto a cada equipo como proyecto final de la asignatura.
- Exponer de forma oral resultados obtenidos en los equipos de trabajo.

8 METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

El desarrollo de la asignatura, cuya modalidad es presencial, contempla:

- Clases teóricas, en las que se imparten los conceptos fundamentales sobre cada tema del programa.
- Clases prácticas, para la resolución de problemas de ingeniería, en las que se fomenta la participación de los alumnos para el planteo de las soluciones posibles, a fin de generar habilidades de análisis y decisión.
- Experiencias de laboratorio, que constituyen actividades grupales, con acompañamiento del docente, cuyo objetivo es consolidar los conocimientos desarrollados a través de la práctica experimental.
- Un trabajo final integrador, en el que se propone a los estudiantes diseñar e implementar un proyecto que les permita: aplicar los conocimientos adquiridos durante el cursado de la materia, ejercitar sus habilidades de investigación, potenciar su creatividad, desarrollar destreza para el trabajo en equipo y proporcionar una solución técnica, económica y energéticamente eficiente, planteada desde la ética y la responsabilidad profesional, a un requerimiento real en el área de la automatización y el control de los procesos industriales.
- La evaluación continua, que permite al estudiante afianzar o corregir conceptos y fomentar el aprendizaje autónomo.

La cantidad de estudiantes que generalmente se inscriben en la asignatura permite planificar las actividades procurando un seguimiento personalizado del aprendizaje y generar un ámbito de crecimiento conjunto.

También se emplea el aula virtual de la asignatura, implementada a través de la plataforma Moodle, para que los alumnos tengan acceso al material de la asignatura y como una herramienta de interacción con actividades programadas, resolución de problemas, foros, etc.

9 FORMAS DE EVALUACIÓN

El sistema de evaluación de la asignatura responde al régimen de promoción vigente en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Salta; para lo cual se realizan dos exámenes parciales teórico-prácticos y un proyecto final integrador. La valoración del aprendizaje se complementa con

evaluaciones por temas y la presentación de trabajos prácticos e informes de las actividades experimentales.

La evaluación del proyecto final integrador se realiza mediante rúbricas diseñadas de manera colaborativa entre docentes y estudiantes; las cuales abordan los siguientes aspectos, como fundamentos de la performance del equipo respecto del logro de la meta establecida:

- Dominio conceptual del tema.
- Dedicación y creatividad en la realización del trabajo.
- Formato, organización y claridad en la presentación.
- Respuestas a las preguntas realizadas por los demás participantes.
- Destreza para el trabajo en equipo.

El mencionado sistema de evaluación puede consultarse en detalle en Resolución FI 353-CD-2017.



RESOLUCIÓN FI N° 052 -CD- 2023

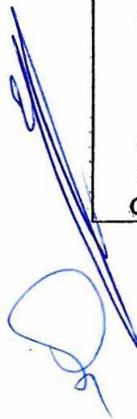
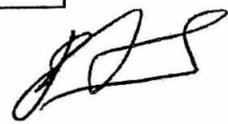


Ing. JORGE ROMUALDO BERKHAN
SECRETARIO ACADÉMICO
FACULTAD DE INGENIERÍA - UNSa



Ing. HECTOR RAUL CASADO
DECANO
FACULTAD DE INGENIERÍA - UNSa

 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA FACULTAD DE INGENIERÍA</p>	<p>Programa Analítico</p> <p>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</p> <p>Escuela: Ingeniería Electromecánica Carrera: Ingeniería Electromecánica</p>
<p>PLAN DE ESTUDIO Plan: 2014 Código de Asignatura: 27 Año de cursado: Cuarto Cuatrimestre: Segundo Bloque de Conocimiento: Tecnologías Aplicadas</p>	<p>Carácter: Obligatoria Duración: Cuatrimestral Régimen: Promocional Modalidad: Presencial</p>
<p>ASIGNATURAS CORRELATIVAS Electrónica Industrial</p>	
<p>CONTENIDOS MÍNIMOS Nociones Generales sobre redes. Circuitos eléctricos en edificios. Materiales eléctricos. Alumbrado. Instalaciones de comunicaciones. Señalización. Alarmas. Diseño e interpretación de planos de instalaciones eléctricas. Normalización. Conducciones eléctricas. Compensación. Sistemas unifilares iniciales. Medición, protección, maniobra y control. Riesgo eléctrico. Instalaciones de puesta a tierra. Luminotécnica. Uso racional de la energía.</p>	
<p>DOCENTE RESPONSABLE Profesor Adjunto Esp. Ing. Jorge Eduardo Arce.</p>	
<p>CARGA HORARIA Carga Horaria Total de la Asignatura: 75</p>	
<p>Formación Teórica: Carga Horaria Semanal: 3 Carga Horaria Total: 45</p>	
<p>Formación Práctica: Carga Horaria Semanal: 2 Carga Horaria Total Pormenorizada</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Instancias Supervisadas de Formación Práctica: 30 <ol style="list-style-type: none"> a Actividades de Laboratorio: 6 b Resolución de Problemas de Ingeniería: 24 c Otras: 2 Proyecto Integrador Final: 0 3 Práctica Profesional Supervisada: 0 <p>Carga Horaria Total: 30</p>	

1 OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Los objetivos de la asignatura son:

- A) Proyectar, diseñar, dirigir, ejecutar, explotar, construir, mantener y aprobar instalaciones eléctricas de baja tensión (comerciales, hospitalarias, domiciliarias, industriales, mineras, etc.) de acuerdo a disposiciones y normativas vigentes, seleccionando adecuadamente sus componentes y utilizando el vocabulario técnico adecuado.
- B) Elaborar e interpretar planos y diagramas de instalaciones eléctricas de corrientes fuertes y corrientes débiles y sus componentes eléctricos.
- C) Procurar los recursos para que las instalaciones eléctricas sean eficaces, eficientes, efectivas y seguras; considerando los sistemas de protección, tanto del usuario contra los contactos directos e indirectos, como de la propia instalación contra las sobrecargas, cortocircuitos y sobretensiones.
- D) Adquirir habilidades en el manejo de programas de análisis de instalaciones eléctricas e iluminación, los datos necesarios, las capacidades del programa y los resultados esperables.
- E) Adquirir una actitud responsable y crítica en la toma de decisiones.

Al finalizar la asignatura, el alumno será capaz de:

- I. Analizar la estructura y la tipología de las redes de baja tensión.
- II. Diseñar las instalaciones de enlace de un edificio en base a las recomendaciones de la Asociación Electrotecnia Argentina (AEA), a las normas de seguridad y a la calidad de las instalaciones.
- III. Distinguir las características técnicas de los componentes de las instalaciones eléctricas.
- IV. Conocer los principios de funcionamiento de los componentes de las instalaciones eléctricas.
- V. Identificar el campo de aplicación de cada componente de las instalaciones eléctricas.
- VI. Dimensionar los aparatos de maniobra, comando y protección necesarios para las instalaciones eléctricas de baja tensión.
- VII. Interpretar las hojas de las especificaciones técnicas de cada material y componente.
- VIII. Proporcionar modelos para la realización de estudios tradicionales en el funcionamiento normal y anormal.
- IX. Diseñar el sistema de distribución de la energía fortaleciendo la selección de los elementos involucrados y los sistemas de puesta a tierra.
- X. Seleccionar, barras, cables, compensadores, protecciones y luminarias.
- XI. Elaborar la documentación técnica necesaria para las instalaciones de BT, en base a las recomendaciones de AEA, seleccionando los materiales necesarios.
- XII. Realizar mediciones, cálculos y planos, selección de los materiales y componentes que se deben utilizar en las instalaciones.
- XIII. Manejar la simbología de cada tipo de cálculo.
- XIV. Conceptualizar la metodología de proyectos como herramienta de trabajo del Ingeniero.
- XV. Adquirir competencias para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

2 CONTENIDOS CURRICULARES

UNIDAD N° 1: Presentación del Reglamento de la AEA N° 90364 "Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles". Marco normativo. Partes de la Reglamentación. Partes 0 a 8. Sección 771 de la Reglamentación.



- UNIDAD N° 2:** Esquemas de Conexión a Tierra. Tipos. Características. Aplicaciones. Influencia en el comportamiento de las protecciones. Protecciones correspondientes en cada caso. Instalaciones de puesta a tierra. Aspectos normativos generales. Predimensionamiento de dispersores. Importancia de las características del suelo y de la medición de la PAT en forma periódica. Conexiones equipotenciales. Tipos y usos.
- UNIDAD N° 3:** Esquema de distribución eléctrica en inmuebles. Clasificación de líneas y circuitos. Características de cada tipo de Circuito Terminal. Típicos de acometidas de la Distribuidora.
- UNIDAD N° 4:** Materiales Eléctricos, clasificación IP e 1K. Influencias externas. Condiciones ambientales y condiciones de utilización de las instalaciones. Cables, conductores y canalizaciones. Normas usuales para cables y conductores. Tipos y formas de instalación permitidas y no permitidas. Canalizaciones ocultas, embutidas y a la vista. Cable y canalizaciones subterráneas. Sección de conductores. Secciones mínimas. Intensidad de corriente admisible. Tablas y factores de corrección. Tableros eléctricos: ubicación, construcción, aspectos reglamentarios en general. Aparatos de protección y maniobra en los tableros.
- UNIDAD N° 5:** Dispositivos de Protección y Maniobra. Medidas de protección obligatorias y recomendables. Objeto de las protecciones eléctricas. Instalaciones Industriales: Protección, mando y maniobra de motores. Métodos de Arranque y Control de Velocidad. Inversión de Marcha. Frenado. Automatismos. Protección de las instalaciones. Sobrecarga y Cortocircuito. Interruptores Automáticos. Termomagnéticos. Curvas de funcionamiento normalizadas. Protección contra sobrecarga. Cálculo de corrientes de cortocircuito en forma analítica y simplificada. Protección contra corriente máxima y mínima de cortocircuito. Caídas de tensión. Proceso de verificación de coordinación entre protección y conductor.
- UNIDAD N° 6:** Protección de las personas. Regla fundamental contra los choques eléctricos. Métodos de protección contra contactos directos e indirectos. El Interruptor diferencial. Tipos y detalles de su funcionamiento.
- UNIDAD N° 7:** Particularidades de Instalaciones especiales: puntos críticos de instalaciones eléctricas para Baños, Lugares y locales conteniendo Bañera, Duchas u otros Artefactos con Grifería Emisora de Agua (Sección 701 de AEA 90364); Locales para Usos Médicos y Salas Externas a los Mismos (Sección 710 de AEA 90364); Lugares y Locales de Pública Concurrencia (Sección 718 de AEA 90364).
- UNIDAD N° 8:** Esquemas Unifilares: Simbología básica de esquemas. Especificación técnica del material y equipo eléctrico. Elementos auxiliares al esquema (planillas, tablas, referencias normativas). Esquemas de mando y maniobra. Trazado e interpretación de unifilares.
- UNIDAD N° 9:** Acometidas Eléctricas: Marco Normativo AEA 95150 "Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas de Suministro y Medición en Baja Tensión". Diferentes tipos normalizados de acometidas eléctricas de las empresas distribuidoras. Mediciones directas y semi-directas. Gabinetes de medidores Multiusuarios. Medición en media tensión.
- UNIDAD N° 10:** Instalaciones eléctricas de corrientes débiles: generalidades sobre los espacios a disponer y necesidades de los sistemas más usuales. CCTV, Telefonía, CATV, Porteros Eléctricos, Videoporteros, Redes de Datos, Fibra Óptica. Alarmas.
- UNIDAD N° 11:** Compensación de Energía Reactiva: métodos de compensación global, grupal o individual. Bancos fijos y automáticos. Criterios de selección y de diseño de estas instalaciones según el tipo de cargas a compensar.



UNIDAD N° 12: Luminotecnia: Teoría, cálculo y diseño de sistemas de iluminación. Bases para un Proyecto. Fuentes de Luz. Luminarias. Sistemas interiores y exteriores, Métodos de cálculo. Normas. Legislación vigente. Uso de Software de cálculo.

UNIDAD N° 13: Uso racional y eficiente de la energía: Marco normativo AEA 90364-8. Criterios de diseño de instalaciones nuevas y de mejoras para instalaciones existentes. Implementación de las medidas de eficiencia. Niveles de desempeño. Clases y perfiles de instalación.

3 FORMACIÓN PRÁCTICA

El desarrollo y resolución de problemas de ingeniería, incluidos en guías de los trabajos prácticos, se realiza en parte en el aula y en parte de manera independiente por el estudiante en su propio tiempo. Las actividades de laboratorio se realizan en las instalaciones de la Planta Piloto II de la Facultad de Ingeniería.

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. Materiales de instalación. Simbología. (Aula)
2. Esquemas de Conexión a Tierra. (Aula)
3. Esquema de distribución eléctrica en inmuebles. (Aula)
4. Cálculo de secciones de conductores. Selección de dispositivos de Protección y Maniobra. (Aula)
5. Trazado e interpretación de esquemas unifilares. Acometidas Eléctricas. (Aula)
6. Instalaciones eléctricas de corrientes débiles. (Aula)
7. Calculo de tablero compensador de Energía Reactiva. (Aula)
8. Integración de conceptos sumado al Uso racional y eficiente de la energía. Mantenimiento de las instalaciones eléctricas. (Aula)

3.2 LABORATORIOS

Se realizarán los siguientes trabajos de laboratorio:

1. Cálculo de Iluminación Interior utilizando software Dialux. (Sala de Cómputos - Facultad de Ingeniería)
2. Resolución SRT 900/15 Protocolo medición Puesta a Tierra (Planta Piloto II - Facultad de Ingeniería)

3.3 OTRAS ACTIVIDADES

En caso de ser posible y si la disponibilidad horaria lo permite, se realizarán visitas técnicas a instalaciones eléctricas de distintos edificios públicos y/o privados para demostrar la aplicación en las instalaciones reales de los conceptos adquiridos en la asignatura.

4 CRONOGRAMA ORIENTATIVO

Sem.	Temas/Actividades
1	Presentación del Reglamento de la AEA N° 90364 "Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles".
2	Esquemas de Conexión a Tierra.
3	Luminotecnia. Calculo iluminacion artificial en interior. Dialux:
4	Esquema de distribución eléctrica en inmuebles

Sem.	Temas/Actividades
5	Materiales Eléctricos, clasificación IP e IK
6	Protección de las personas. Regla fundamental contra los choques eléctricos.
7	Particularidades de Instalaciones especiales.
8	Esquemas Unifilares.
9	Acometidas Eléctricas:
10	1er. Parcial. Teórico - Práctico - Unidades 1 a 9
11	Instalaciones eléctricas de corrientes débiles.
12	Compensación de Energía Reactiva.
13	Uso racional y eficiente de la energía.
14	Segundo Parcial: Unidades 10 a 13
15	Recuperatorio Primer - Segundo Parcial Actividad Integradora

5 BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Principal

1. Instalaciones eléctricas, Sobrevila, Marcelo Antonio. Alsina, 2012, ISBN 978-950-553-165-3
2. Instalaciones eléctricas en edificios, Quadri, Néstor Pedro. Cesarini Hnos, 2007, ISBN 978-950-526-077-5
3. Manual de instalaciones eléctricas Sica-Pirelli, Pirelli Cables. Sica Pirelli, 1999, ISBN 97245-0-X
4. Curso básico de instalaciones eléctricas, Calloni, Juan Carlos. Alsina, 2008, ISBN 978-950-553-106-6
5. Luminotecnia, Ramírez Vázquez, José. CEAC, 1990, ISBN 84-329-6011-X
6. El ABC del alumbrado y las instalaciones eléctricas en baja tensión, Enríquez Harper, Gilberto. Limusa, 2007, ISBN 978-968-18-605
7. Instalaciones eléctricas en media y baja tensión, García Trasancos, José. Paraninfo, 2011, ISBN 978-84-283-3190-6
8. Alumbrado industrial, Centro de Estudios de la Energía, Centro de Estudios de la Energía, 1983, ISBN 84-500-9289-2
9. Guía AEA 770. Instalaciones Eléctricas en Viviendas Unifamiliares hasta 10 Kw, Asociación Electrotécnica Argentina, AEA, 2018, ISBN 978-987-1975-47-1
10. 90364-0 Guía de Aplicación, Asociación Electrotécnica Argentina, AEA, 2006, ISBN , 978-950-659-023-9
11. 90364-1 Alcance, Objeto y Principios Fundamentales, Asociación Electrotécnica Argentina, AEA, 2006, ISBN 978-950-659-024-6
12. 90364-2 Definiciones, Asociación Electrotécnica Argentina, AEA, 2006, ISBN 978-950-659-025-3
13. 90364-3 Determinación de las características Generales de las Instalaciones, Asociación Electrotécnica Argentina, AEA, 2006, ISBN 978-950-659-026-6
14. 90364-4 Protecciones para Preservar la Seguridad, Asociación Electrotécnica Argentina, AEA, 2006, ISBN 978-950-659-027-7
15. 90364-5 Elección e Instalación de los Materiales Eléctricos, Asociación Electrotécnica Argentina, AEA, 2006, ISBN 978-950-659-028-6
16. 90364-6 Verificación de las Instalaciones Eléctricas, Asociación Electrotécnica Argentina, AEA, 2006, ISBN 978-950-659-029-1
17. 7-701 Cuartos de Baño, Asociación Electrotécnica Argentina, AEA, 2012, ISBN 978-950-659-048-2

18. **7-710 Locales para usos Médicos y salas Externas a los mismos**, Asociación Electrotécnica Argentina, AEA, 2008, ISBN 978-987-197-542-6
19. **7-718 Lugares y Locales de Pública Concurrencia**, Asociación Electrotécnica Argentina, AEA, 2008, ISBN 978-950-659-033-8
20. **7-770 Viviendas Unifamiliares (Hasta 63A - Clasificaciones BA2 y BD 1)**, Asociación Electrotécnica Argentina, AEA, 2017, ISBN 978-987-197-5389
21. **7-771 Viviendas, Oficinas y Locales (unitarios)**, Asociación Electrotécnica Argentina, AEA, 2006, ISBN 950-659-016-8
22. **90364-8 Eficiencia Energética en la Instalaciones Eléctrica de Baja Tensión. Sección 1- Requisitos Generales de Eficiencia Energética** Asociación Electrotécnica Argentina, AEA, 2013, ISBN 978-987-1975-19-8
23. **95150 Suministro y Medición en Baja Tensión**, Asociación Electrotécnica Argentina, AEA, 2007, ISBN 978-950-659-032-1
24. **90909-0 Corrientes de Corto Circuito en Sistemas Trifásicos de Corriente Alterna. Cálculo de las Corrientes**, Asociación Electrotécnica Argentina, AEA, 2004, ISBN 950-659-015-X
25. **90909-1 Corrientes de Corto Circuito en Sistemas trifásicos de Corriente Alterna. Factores para el Cálculo**, Asociación Electrotécnica Argentina, AEA, 2004, ISBN 950-659-000-1
26. **95501-4 Reglamentación para la Puesta a Tierra de Sistemas Eléctricos AEA 95501 IRAM 2281. Parte 4: Instalaciones con tensiones nominales mayores a 1 kV**, Asociación Electrotécnica Argentina, AEA, 2016, ISBN 978-987-1975-433

Bibliografía Complementaria

1. **90079-10-1 Atmósferas Explosivas. Parte 10.- Clasificación de Áreas- Sec. 1 Atmósferas Gaseosas**, Asociación Electrotécnica Argentina, AEA, 2012, ISBN 978-950-659-049-9
2. **90079-10-2 Atmósferas Explosivas. Parte 10.- Clasificación de Áreas- Sec. 1 Atmósferas de Polvo**, Asociación Electrotécnica Argentina, AEA, 2015, ISBN 978-987-1975-3-10
3. **90079-14 Atmósferas Explosivas. Parte 14.- Proyecto, Selección y Montaje en Instalaciones Eléctricas**, Asociación Electrotécnica Argentina, AEA, 2012, ISBN 978-950-659-042-0
4. **90079-17 Atmósferas Explosivas. Parte 17.- Inspección y Mantenimiento**, Asociación Electrotécnica Argentina, AEA, 2013, ISBN 978-950-659-052-9
5. **7-712 Paneles Fotovoltaicos**, Asociación Electrotécnica Argentina, AEA, 2015, ISBN 978-987-1975-30-3
6. **95301 Líneas de media tensión y alta tensión**, Asociación Electrotécnica Argentina, AEA, 2007, ISBN 978-950-659-030-7
7. **95403 Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles de tensión nominal mayor a 1 kV y hasta 36 kV inclusive, en corriente alterna**, Asociación Electrotécnica Argentina, AEA, 2018, ISBN 978-987-1975-44-0
8. **95703 Alumbrado Público y señales de control de tránsito vial**, Asociación Electrotécnica Argentina, AEA, 2018, ISBN 978-987-1975-457
9. **95704 Señalización de Instalaciones Eléctricas en la Vía Pública + Guía**, Asociación Electrotécnica Argentina, AEA, 2011, ISBN 978-950-659-031-4
10. **92305-1 Protección contra Rayos. Principios Generales**, Asociación Electrotécnica Argentina, AEA, 2015, ISBN 978-987-1975-26-6
11. **92305-2 Protección contra Rayos. Evaluación del Riesgo**, Asociación Electrotécnica Argentina, AEA, 2015, ISBN 978-987-1975-27-3
12. **92305-3 Protección contra Rayos. Daño físico a Estructuras y Riesgo Humano**, Asociación Electrotécnica Argentina, AEA, 2015, ISBN 978-987-1975-28-0
13. **92305-4 Protección contra Rayos. Sistema Eléctrico y Electrónico en Estructuras**, Asociación Electrotécnica Argentina, AEA, 2015, ISBN 978-987-1975-29-7

14. 92305-11 Protección contra Rayos. Parte 11.- Guía para la elección de protección contra rayos para usar en la República Argentina, Asociación Electrotécnica Argentina, AEA, 2016, ISBN 978-987-1975-34-1

Direcciones electrónicas sugeridas:

1. <https://www.prysmiangroup.com/en>
2. <https://www.se.com/ww/en/>
3. <https://global.abb/>
4. <https://www.siemens.com/global/en.html>
5. <https://circuitor.com/>
6. <https://www.lighting.philips.es/welcome>
7. <https://www.dialux.com/es-ES/>
8. <https://www.eaton.com/Eaton/ProductsServices/ProductsbyName/Moeller/>

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 checked="" type="checkbox"/>
<i>Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de Ingeniería Electromecánica.</i>	<input checked="" 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"/>

El aporte de esta asignatura a la formación profesional está orientada a las herramientas de diseño necesarias para resolver los problemas de ingeniería en la etapa de planificación, además de otras que sirven para evaluar el funcionamiento del sistema de distribución urbano y/o industrial. Por otro lado, se evalúa la performance global de las instalaciones eléctricas con el fin de optimizar su diseño, su funcionamiento a lo largo de su vida útil y minimizar los costos de inversión. Como resultado de ello, se consigue un óptimo funcionamiento de las instalaciones en condiciones normales y anormales de funcionamiento.

Por otro lado, se brindan conocimientos de como seleccionar y especificar correctamente a todos los elementos del sistema de acuerdo a la reglamentación vigente.

Como parte de la actividad integradora los estudiantes forman de grupos de trabajo para la realización de un proyecto de carácter teórico y/o práctico. Los estudiantes deben prestar especial atención a la conformación adecuada de equipo en función de la tarea a realizar, a la división efectiva del trabajo de manera que cada uno de los integrantes asuma un rol definido e indispensable en el equipo y a la coordinación de las actividades. El mismo criterio se usa para la ejecución de las actividades de laboratorios, donde los estudiantes deben trabajar de manera organizada y coordinada, asumiendo roles que no se superpongan para el accionamiento de los equipos, la toma de mediciones, el registro de las mismas y la elaboración del informe.

Los estudiantes son examinados de manera oral en la instancia final de la asignatura, tanto para presentar y defender de los resultados de sus proyectos como para demostrar el aprendizaje de los conceptos impartidos en la asignatura. En esta instancia, no sólo se evalúa el conocimiento sino también la capacidad para expresarse oralmente de manera concisa y técnicamente correcta.

Cuando es posible, los docentes relacionan los contenidos de la asignatura con aquellos que los estudiantes fueron adquiriendo a lo largo de la carrera, mediante, por ejemplo, asociaciones y analogías. Esto garantiza la continuidad del aprendizaje de los estudiantes y la asimilación de los contenidos.

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*

En la asignatura se proporcionan conocimientos orientados al proyecto, diseño, cálculo, dirección, ejecución y mantenimiento de instalaciones eléctricas de baja tensión, tanto para corrientes fuertes y corrientes débiles, de acuerdo a las recomendaciones y normas vigentes en el ámbito de la República Argentina. (competencias específicas centradas en el «saber» profesional, el «saber hacer» y el «saber guiar el hacer de otras personas»). Esto permite al futuro egresado generar un razonamiento genérico aplicable a cualquier otra área en la que intervendrá en su desempeño laboral, aplicando el marco legal correspondiente (competencias genéricas centradas en el «saber estar» y el «saber ser»).

8 METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Según el Plan de Estudios vigente la materia cuenta con cinco horas semanales para su dictado. En principio se establecerán 3 horas semanales para las clases teóricas y 2 horas de práctica, ambas desarrolladas de manera presencial en el aula, adaptando esta división durante el desarrollo del curso al resultado que se observe en el aprendizaje de los alumnos, con la convicción de que la modalidad teórico - práctico resulta más efectiva al momento de evaluar conocimientos

Al iniciar el curso se realizará un repaso de los recursos previos con que cuentan los alumnos, para así nivelar el proceso de enseñanza.

En las clases teóricas, mediante uso del pizarrón y con ayuda de elementos de proyección (Presentaciones de PowerPoint), se incorporarán los nuevos conceptos, quedando los mismos expuestos no solamente como entes abstractos sino siempre asociados con situaciones reales que faciliten su comprensión.

Para la exposición de un nuevo tema se utilizarán los conceptos adquiridos anteriormente. Las exposiciones seguirán un orden secuencial.

Se realizan evaluaciones por temas al inicio de cada clase, para adecuar el estudio y aprendizaje al ritmo del dictado y para detectar posibles deficiencias en el aprendizaje y adoptar medidas para corregirlas.

También se emplean videos cortos y demostraciones para motivar y destacar la importancia de los contenidos impartidos.

Se suministra material teórico y práctico a través de la Plataforma Moodle de la Cátedra.

En la asignatura se fomenta el aprendizaje independiente del alumno promoviendo la lectura consciente de la bibliografía para complementar los contenidos cubiertos en las clases. Los conocimientos teóricos y prácticos se imparten involucrando al estudiante en los procesos deductivos e inductivos.

9 FORMAS DE EVALUACIÓN

El sistema de evaluación de la asignatura se enmarca dentro el Régimen de Promoción aprobado por la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Salta, mediante Resolución N° 338-07.

Consta de dos etapas:

I.- ETAPA NORMAL DE CURSADO O PRIMERA ETAPA

Para promocionar la materia, el alumno deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Tener una asistencia a las clases teórico-prácticas y prácticas no menor al 80%.
- Realizar y aprobar el 100% de los Trabajos Prácticos y los Coloquios correspondientes.
- Realizar y aprobar tanto los Informes Teóricos como los informes de las visitas a Laboratorios, Fábricas, Talleres, Plantas Industriales, Centros de Transformación, etc.
- Presentar y aprobar la Carpeta de Trabajos Prácticos con todos los puntos detallados en este Reglamento.
- Tener un puntaje mínimo de cuarenta (40) puntos en cada examen parcial o en el correspondiente examen recuperatorio, para continuar con el cursado normal de la materia.

Cualquier estudiante puede presentarse en la recuperación de cada parcial, independientemente del puntaje obtenido en el mismo. La nota definitiva es la obtenida en el recuperatorio.

I. a.- CONDICIONES GENERALES

1. Podrán cursar la materia los alumnos inscriptos y que hayan aprobado las asignaturas previas.
2. Los Trabajos Prácticos y de Laboratorio serán de carácter obligatorio y versarán sobre los temas del Programa Analítico. Los mismos se referirán a Problemas con ejemplos prácticos de temas de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión (corrientes fuertes y corrientes débiles) y de cálculos de iluminación interior. Los Trabajos Prácticos y de Laboratorio serán presentados en forma individual aunque su ejecución se puede llevar en grupos.
3. La Cátedra informará a los alumnos el inicio del cuatrimestre, el Cronograma de Trabajos Prácticos, donde se incluirá las fechas de los Exámenes Parciales, Evaluación Integradora y Evaluación Global. El Reglamento y el Cronograma estarán a disposición de los alumnos.
4. Se realizarán 2 (dos) Parciales: Teórico Prácticos. El primero referido a las Unidades: 12, 1, 2, 3, 4 y 5, y el segundo a las Unidades: 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 13. La clasificación de estos Parciales y de la Evaluación Integradora, que será oral a rendir después del tercer parcial, será del 0 al 100. El alumno deberá obtener como mínimo cuarenta (40) puntos en cada uno de los parciales o en sus recuperatorios.
La nota promedio de estos parciales y la actividad Integradora se denomina A.
5. La asistencia a las clases teóricas no es obligatoria, pero se considera como una tarea obligatoria la presentación de Informes: Teórico-Prácticos, que también tendrán su cronograma de presentación. La nota correspondiente a Tareas e Informes se clasificará en función de Coloquios y será del cero (0) al cien (100) y se denomina B.
6. Cada Trabajo Práctico y de Laboratorio será desarrollado y dictado por el Jefe de Trabajos Prácticos que tomará una: Evaluación por Temas luego de cada desarrollo del mismo. La presentación de carpetas (que deberán ser confeccionadas y aprobadas de acuerdo a instrucciones impartidas por la Cátedra), se clasificará del cero (0) al cien (100) y la nota promedio de la evaluación por temas determinaran una nota que se denomina C.
7. Los alumnos deben concurrir en horario establecido por la Facultad de Ingeniería con una tolerancia máxima de diez (10) minutos. Pasado este lapso se considera ausente.
8. La aprobación de cada Trabajo Práctico y de cada Laboratorio está supeditada a la confección del mismo de acuerdo a instrucciones impartidas por la Cátedra. Todos los Trabajos Prácticos

y de Laboratorio formarán una carpeta en conjunto con el resto de las Tareas e Informes solicitados en Teoría.

I. b. - NOTA DE PROMOCION

La clasificación final de promoción de la Primera Etapa será determinada por la siguiente ecuación:

$$\text{Prom. Final} = 0,70 \times A + 0,10 \times B + 0,20 \times C$$

Donde:

A = Nota Promedio de Parciales Teóricos-Prácticos y Evaluación Integradora

B = Nota Promedio de Tareas e Informes.

C = Nota Promedio de Evaluaciones por Tema, Trabajos Prácticos y de Laboratorio.

Los estudiantes que al finalizar el cursado de la materia hayan obtenido un puntaje mínimo de setenta (70) puntos, **promocionan la materia.**

La calificación será transformada a la Escala 1 - 10, vigente en esta Universidad mediante la aplicación de la siguiente tabla:

Prom. Final	70 - 74	75 - 80	81 - 90	91 - 100
Calificación Final	7 (Siete)	8 (Ocho)	9 (Nueve)	10 (Diez)

Aquellos estudiantes que al finalizar el cursado hayan obtenido un puntaje entre: cuarenta (40) a sesenta y nueve (69) puntos, pasan a una Etapa de Recuperación o Segunda Etapa que se realizará al término del cursado y sobre aquellos temas que el alumno mostró deficiencias.

Los alumnos que no tienen el puntaje mínimo de cuarenta (40) puntos quedan Libres.

II.- ETAPA DE RECUPERACIÓN O SEGUNDA ETAPA

En este período no se imparten conocimientos y mediante dos Evaluaciones se determinará si el alumno tiene los conocimientos para promocionar la materia.

La segunda Etapa se compondrá por una: Fase Inicial y una Fase Final.

II. a.- FASE INICIAL

Aquellos alumnos que al finalizar el cursado hayan obtenido un puntaje entre cuarenta (40) a sesenta y nueve (69) puntos pasan a una Etapa de Recuperación que se realizará al término del cursado de la materia. En esta fase se brindarán Clases de Consulta en los horarios establecidos por la Cátedra para evacuar dudas y repasar contenidos. Luego los alumnos deberán rendir una Evaluación Global.

Aprobando esta Fase los alumnos que tienen un mínimo de sesenta (60) puntos. Caso contrario deberán ingresar a una nueva instancia denominada: Fase Final.

II. b.- FASE FINAL

Los estudiantes que no aprueban la Asignatura en la Fase Inicial, ingresarán a una nueva etapa en donde deberán evacuar dudas y aclarar conceptos sobre los puntos o temas en donde tuvieron deficiencias. Estas dudas podrán ser evacuadas en los horarios establecidos por la Cátedra.

Para aprobar esta Fase deberán rendir un: Examen Oral a efectuarse en fecha a fijar por el Calendario Académico de esta Facultad. Dicha fecha deberá ser antes de la inscripción por materia a dictarse nuevamente en el Segundo Cuatrimestre del siguiente Período Lectivo.

Aprobando esta Fase los alumnos que tienen un mínimo de sesenta (60) puntos. Si los alumnos no obtienen el mencionado puntaje mínimo, quedan en condición de Libres en la materia.

II. c.- NOTA DE PROMOCION

El puntaje final se calculará como el promedio de puntajes obtenidos en la primera y segunda etapa:

$$\text{Prom. Final} = (\text{Puntaje Primera Etapa} + \text{Puntaje Segunda Etapa})/2$$

Los alumnos aprueban la etapa de recuperación si en el Promedio Final obtienen cincuenta (50) puntos o más puntos.

La calificación será transformada a la Escala 1 - 10, vigente en esta Universidad mediante la aplicación de la siguiente tabla:

Prom. Final	50 - 55	56 - 60	61 - 65	66 - 71	72 - 76	77 - 80	81 - 85
Nota	4 (Cuatro)	5 (Cinco)	6 (Seis)	7 (Siete)	8 (Ocho)	9 (Nueve)	10 (Diez)

RESOLUCIÓN FI

N° 052 -CD- 2023

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

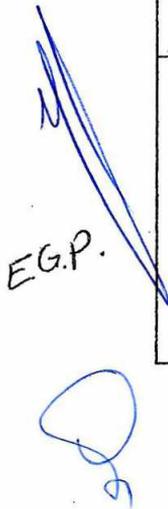
Ing. HECTOR RAUL CASADO
DECANO
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

Ing. JORGE EDUARDO ARCE
Prof. Adj. Instalaciones Eléctricas
Ing. Electromecánica
Fac. Ingeniería - UNSa

ANEXO XVIII

 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA FACULTAD DE INGENIERÍA</p>	<p>Programa Analítico</p> <p>MATERIALES</p> <p>Escuela: Ingeniería Electromecánica Carrera: Ingeniería Electromecánica</p>
<p>PLAN DE ESTUDIO Plan: 2023 Código de Asignatura: 28 Año de cursado: Cuarto Cuatrimestre: Primero Bloque de Conocimiento: Tecnologías Básicas</p>	<p>Carácter: Obligatoria Duración: Cuatrimestral Régimen: Promocional Modalidad: Presencial</p>
<p>ASIGNATURAS CORRELATIVAS Química General, Estadística Experimental y Sistemas y Señales I</p>	
<p>CONTENIDOS MÍNIMOS Estructura de los metales y sus propiedades. Corrosión de los metales. Propiedades mecánicas de los metales. Metalografía e interpretación. Fundiciones. Aceros y Aceros especiales. Metales no ferrosos y sus aleaciones. Materiales cerámicos tradicionales y técnicos. Polímeros. Materiales compuestos. Ensayos mecánicos y no destructivos. Normas.</p>	
<p>DOCENTE RESPONSABLE Dra. Ing. Eliana Guadalupe Pérez</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: 9 b Resolución de Problemas de Ingeniería: 36 c Otras: 0 2 Proyecto Integrador Final: 0 3 Práctica Profesional Supervisada: 0 <p>Carga Horaria Total: 45</p>	

EG.P.



1 OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Los objetivos de la asignatura son:

1. Transmitir al estudiante los conocimientos referentes a la estructura de los materiales y su relación con las propiedades requeridas para el diseño en ingeniería.
2. Entender los cambios en las propiedades de los materiales debido a los diferentes tratamientos a través del estudio de los cambios estructurales.
3. Desarrollar en el estudiante competencias en la selección de materiales.
4. Dotar al estudiante de los conocimientos referentes a los ensayos de materiales.
5. Desarrollar en el estudiante competencias en la selección de ensayos y en la interpretación de los resultados obtenidos para diseñar o controlar piezas.

2 CONTENIDOS CURRICULARES

Unidad I: Estructura de los metales y sus propiedades

Redes espaciales y celda unidad. Sistemas cristalinos y redes de Bravais. Principales estructuras cristalinas metálicas. Puntos, direcciones y planos de una celda unitaria. Densidad volumétrica, planar y lineal en celdillas unidad. Polimorfismos y alotropía. Análisis de la estructura del cristal.

Unidad II: Transformaciones

Solidificación de metales. Solidificación de cristales simples. Soluciones sólidas metálicas. Imperfecciones cristalinas. Velocidad de procesos en sólidos. Difusión atómica en sólidos. Aplicaciones industriales de los procesos de difusión. Efecto de la temperatura sobre la difusión en sólidos.

Unidad III: Corrosión de los metales

Corrosión química. Corrosión electroquímica. Potencial del electrodo en celdas electroquímicas. 306 Corriente de corrosión y polarización. Tipos de corrosión electroquímica. Protección contra corrosión electroquímica. Oxidación de metales.

Unidad IV: Propiedades Mecánicas de los metales

Ensayos destructivos: Propiedades mecánicas de los metales y aleaciones. Esfuerzo y deformación de los metales. Ensayo de tracción. Ensayos de dureza. Ensayos de resistencia al impacto. Ensayo de fluencia lenta. Ensayo de fatiga.

Ensayos no destructivos: Radiografía Industrial. Pruebas ultrasónicas. Partículas magnéticas. Corrientes de Eddy. Líquidos penetrantes. Termografía.

Metalografía e interpretación.

Unidad V: Fundiciones

Propiedades generales. Clasificación. Diagrama de fases hierro-carburo de hierro, impurezas, efecto de aleantes. Moldeo.

Unidad VI: Aceros

Producción. Diagrama de fases hierro-carburo de hierro. Puntos críticos. Transformaciones isotérmicas. Aceros de baja aleación. Tratamientos térmicos. Aceros especiales.

Unidad VII: Metales no ferrosos y sus aleaciones

Aluminio: Propiedades generales y su producción. Aleaciones de aluminio.

Cobre: Propiedades generales y su producción. Aleaciones de cobre.

Titanio y sus aleaciones.

Unidad VIII: Propiedades Eléctricas de los materiales

Conducción eléctrica en metales. Modelo de bandas de energía para conducción eléctrica.

Semiconductores. Dispositivos semiconductores.

Unidad IX: Propiedades magnéticas de los materiales

Campos y magnitudes magnéticas. Tipos de magnetismos. Estructura de dominio y ciclo de histéresis.

Aplicaciones de los materiales magnéticos.

Unidad X: Materiales cerámicos

Enlaces en materiales cerámicos. Disposiciones iónicas sencillas. Estructura de silicatos.

Procesamiento de cerámicas. Propiedades eléctricas de los cerámicos.

E.G.P.

Unidad XI: Polímeros

Clasificación de los polímeros. Polimerización. Grado de polimerización. Termorrígidos, termoplásticos y elastómeros.

Unidad XII: Materiales compuestos

Materiales compuestos: por dispersión, con fibras y laminares. Propiedades y aplicaciones.

3 FORMACIÓN PRÁCTICA

Las actividades de resolución de problemas de ingeniería se realizan en el aula y las actividades de laboratorio se desarrollan en el laboratorio de Materiales Industriales "Ingeniero Alfredo Bass" de la facultad de ingeniería.

3.1 TRABAJOS PRÁCTICOS

Los trabajos prácticos que se asignarán en la materia son los que se indican a continuación:

1. Estructura de los metales
2. Transformaciones
3. Corrosión de los metales
4. Ensayos destructivos de los metales
5. Ensayos no destructivos de los metales
6. Fundiciones y Aceros
7. Propiedades eléctricas de los materiales
8. Propiedades magnéticas de los materiales
9. Materiales cerámicos

Todos los trabajos prácticos se desarrollan en el aula.

3.2 LABORATORIOS

Los trabajos de laboratorio que se asignarán en la materia y el ámbito en el que se desarrollarán son:

1. Determinación de dureza de aceros en el laboratorio de Materiales Industriales "Ingeniero Alfredo Bass".
2. Tratamiento térmico de aceros en el laboratorio de Materiales Industriales "Ingeniero Alfredo Bass".
3. Propiedades Eléctricas de materiales en el laboratorio de "Electrónica".

3.3 OTRAS ACTIVIDADES

Está planificada una visita por laboratorios de "Beneficios de Minerales" y "Planta de Ingeniería" para que los alumnos puedan observar diferentes equipos e identificar las posibles fallas, determinar sitios donde ocurra corrosión, ver las condiciones de uso y que tipo de mantenimiento se realiza.

4 CRONOGRAMA ORIENTATIVO

Sem.	Temas/Actividades
1	Estructura de los metales
2	Transformaciones
3	Corrosión de los metales
4	Ensayos destructivos/Laboratorio 1
5	Ensayos no destructivos
6	Parcial 1
7	Metalografía e interpretación
8	Fundiciones

E.G.P.

Sem.	Temas/Actividades
9	Aceros/Laboratorio 2
10	Metales no ferrosos y sus aleaciones
11	Propiedades Eléctricas de los materiales/Laboratorio 3
12	Propiedades Magnéticas de los materiales
13	Materiales cerámicos
14	Parcial 2
15	Polímeros y materiales compuestos

5 BIBLIOGRAFÍA

1. **Ciencia e Ingeniería de materiales.** William F. Smith. Mc Graw Hill. 3ra edición. 2004
2. **Ciencia e Ingeniería de los materiales.** Donald R. Askeland y Pradeep P. Phulé. Cengage Learning. 4ta edición. 2008
3. **Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales – Volumen I y II.** William D. Callister. Reverté. 1ra edición. 1995
4. **Introducción a la ciencia de los materiales para ingenieros.** James F. Shackelford. Pearson Educacion. 1ra edición. 2005
5. **Ciencia y diseño de ingeniería de los materiales.** James P. Schaffer [et al.]. CECSA. 1ra edición. 2000
6. **Corrosión y control de corrosión.** Herbert H. Uhlig. URMO. 1ra edición. 1979
7. **Materiales de ingeniería y sus aplicaciones.** Richard a. Flinn, Paul K. Trojan. Mc Graw-Hill. 1ra edición. 1986
8. **Ensayo e inspección de los materiales de ingeniería.** Harmer E. Davis, George Earl Troxell, Clement W. Wisckocil. CECSA. 1ra edición. 1985

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*

EG.P.

En la asignatura al desarrollar los temas de corrosión y de ensayos no destructivos se plantean problemas reales de ingeniería para que los estudiantes puedan identificar el tipo de corrosión y las características del material y de sus fallas o defectos para así seleccionar adecuadamente el método de protección de la corrosión y el tipo de ensayo no destructivo a emplear para el control de materiales y piezas respectivamente, es decir resolver adecuadamente los problemas que se presenten.

Respecto a la utilización de herramientas de aplicación en ingeniería electromecánica, en las prácticas de laboratorio, los estudiantes realizan medidas de dureza de piezas de acero de dos formas. La primera es utilizando una prensa hidráulica y posteriormente un microscopio para así determinar diámetros de impronta y con esto la dureza Brinell y la segunda forma es mediante un durómetro shore. También se realizan ensayos de tracción de diferentes materiales, donde el estudiante debe emplear herramientas de medición como calibres y tornillo micrométrico para la medida de las dimensiones iniciales y finales de las probetas empleadas en los ensayos. Con estas prácticas de laboratorio el estudiante conoce y aprende a utilizar diferentes herramientas y equipos de ingeniería. En cuanto a la comunicación efectiva, en las prácticas de laboratorio cada uno de los estudiantes de un grupo asume un rol definido y debe realizar ciertas actividades como por ejemplo indicar el tiempo mientras se aplica la carga con la prensa hidráulica en el laboratorio de dureza mientras otro alumno aplica la carga y por otro lado otro estudiante va determinando los diámetros de la impronta. Por lo tanto, los estudiantes de cada grupo deben organizarse y definir el rol que cumple cada uno para realizar de forma exitosa la práctica. Por otro lado, el seminario de investigación en el cual los estudiantes exponen el tema "Metales no ferrosos y sus aleaciones", cada integrante del grupo se ocupa de explicar por ejemplo las propiedades químicas, las propiedades físicas, las propiedades mecánicas, el proceso de fabricación, aplicaciones, entre otros y esto debe ser ejecutado en tiempo y forma para no comprometer el tiempo y trabajo de sus compañeros para lo cual la comunicación y por ende la organización entre ellos debe ser eficaz.

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*

En la asignatura no se desarrollan los enunciados multidimensionales y transversales seleccionados porque la misma es del área Tecnológicas básica. No obstante, se seleccionaron dos enunciados debido a que en la asignatura se imparten los conocimientos que le permitirán al estudiante y futuro ingeniero electromecánico el control y mantenimiento de máquinas y equipos, así como la realización procedimientos para determinar la condición de uso o estado de máquinas y equipos.

En la unidad III, los estudiantes aprenden sobre los tipos de corrosión y sus velocidades para la predicción de la vida útil de piezas, máquinas y equipos y también se estudian las formas de protección de la corrosión utilizados en la industria. Por otro lado, en la unidad IV (Ensayos no destructivos) se imparten los conocimientos sobre los ensayos que se utilizan para verificar las condiciones de uso de piezas. En esta unidad, el estudiante aprende, para cada uno de los ensayos, que información proporciona el ensayo, en que materiales se aplican los mismos, que tipo de defectos se detectan, y como interpretar los resultados.

8 METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

E.G.P.


La asignatura se imparte en dos clases semanales, una de carácter teórico y otra de carácter práctico. Cada unidad temática inicia con una clase magistral en la que el docente explica los conceptos más relevantes del tema mediante proyector. Previamente, se deja en la plataforma una actividad para que el alumno la realice en su casa a modo de introducción en el tema. Esta actividad puede incluir videos y una serie de preguntas. En las clases de carácter práctico el estudiante analizará diferentes problemas y casos de en forma individual o grupal con el acompañamiento del docente. Las prácticas de laboratorio se realizan en los laboratorios de acceso local. Los estudiantes utilizan diferentes equipos para el ensayo de materiales y al final deberán realizar un informe escrito de los laboratorios, el cual integra los conocimientos adquiridos en los mismos. Se incluirán momentos de lectura y de debate en las clases de teoría y de práctica.

9 FORMAS DE EVALUACIÓN

Las condiciones necesarias para la promoción de las materias de acuerdo al Régimen Promocional de Evaluación de Materias de los Planes de Estudio de las Carreras de Ingeniería de la Universidad Nacional de Salta, Res. 1312/07, Anexo I, Expte. N° 14.018/99, son las siguientes:

- Asistencia no menor al 80 (ochenta) % de las Clases Prácticas y Laboratorios.
- Aprobación del 100 (cien) % de los Trabajos Prácticos y Laboratorios.
- Tener un puntaje mínimo de 40 (cuarenta) puntos en cada examen parcial, o en el correspondiente examen recuperatorio, para continuar con el cursado normal de la materia.

El alumno es evaluado durante el desarrollo del curso a través de dos evaluaciones parciales de carácter teórico práctico, tres evaluaciones por temas de carácter teórico, participación en las clases y laboratorios, presentación de trabajos prácticos, informes de laboratorio y seminario de investigación. La calificación final es el promedio ponderado de las notas obtenidas en todas las instancias de evaluación. Los detalles sobre el sistema de evaluación de la asignatura se encuentran en el Reglamento Interno vigente de la Asignatura.

RESOLUCIÓN FI N° 052 -CD- 2023

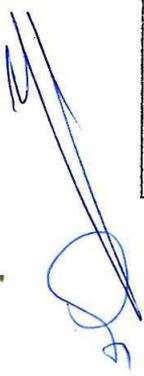


Ing. JORGE ROMUALDO BERKHAN
SECRETARIO ACADEMICO
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa



Ing. HECTOR RAUL CASADO
DECANO
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA FACULTAD DE INGENIERÍA</p>	<p>Programa Analítico</p> <p>MECANISMOS Y TECNOLOGÍA MECÁNICA</p> <p>Escuela: Ingeniería Electromecánica Carrera: Ingeniería Electromecánica</p>
<p>PLAN DE ESTUDIO Plan: 2014 Código de Asignatura: 31 Año de cursado: Quinto Cuatrimestre: Primero Bloque de Conocimiento: Tecnologías Aplicadas</p>	<p>Carácter: Obligatoria Duración: Cuatrimestral Régimen: Promocional Modalidad: Presencial</p>
<p>ASIGNATURAS CORRELATIVAS Elementos de Máquinas - Materiales</p>	
<p>CONTENIDOS MÍNIMOS Mecanismos de máquinas: mecanismos de levas y de 4 barras. Análisis cinemática y dinámico de los mecanismos. Fuerzas de inercia. Introducción al diseño de mecanismos. Herramientas y accesorios. Mediciones y tolerancias. Conformación de metales con y sin arranque de viruta. Maquinas herramientas para metales y madera. Transmisiones hidráulicas y mecánicas. Abrasivos. Electroerosión. Mecatrónica.</p>	
<p>DOCENTE RESPONSABLE Profesor Adjunto: Ing. Javier Ramiro Martín</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: 43 c Otras: 2 2 Proyecto Integrador Final: 0 3 Práctica Profesional Supervisada: 0 <p>Carga Horaria Total: 45</p>	




Ing. Javier Martín

1 OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

El objetivo de esta asignatura es impartir al alumno los conocimientos fundamentales relacionados con los mecanismos y su relación con la fabricación como proceso de transformación de los materiales, conjugados a su vez, con su estrecha relación que tienen el control y medición con los elementos obtenidos en el mecanizado convencional y moderno.

A nivel de contenidos académicos: El alumno será capaz de analizar el comportamiento cinemático y dinámico de los mecanismos, considerando cada uno de sus elementos como sólidos rígidos, y como así también los mecanismos y transmisiones hidráulicas, introduciéndose en el análisis y diseño de mecanismos de especial interés: mecanismos barras y de levas.

Por otro lado, el propósito de la asignatura consiste en introducir a los estudiantes, de la manera más clara y documentada posible, en los fundamentos del maquinado de elementos varios con procedimientos de arranque de viruta, que comprenden un vasto campo de máquinas, herramientas, dispositivos, procedimientos de ejecución y principios de maquinado correspondientes a las respectivas aplicaciones, como así también en los procesos de conformación de materiales sin arranque de viruta, como deformación, corte y moldeo; vinculándose a su vez con el control y medición de los elementos obtenidos en el mecanizado, con todos los temas referentes a Metrología y Tolerancias.

A nivel de conocimientos: Reconocer los conceptos principales de los mecanismos y sus aplicaciones. Manejar la función de la Fabricación como proceso de transformación de los materiales. Adquirir los conocimientos necesarios sobre procesos de fabricación. Diagnosticar correctamente metodologías de fabricación. Diferenciar las etapas de desarrollo. Comprender el diseño de productos y su fabricación eficiente. Conocer los principales procesos de fabricación. Comprender y manejar los instrumentos de medición y tolerancias.

A nivel habilidades: Manejar herramienta didáctica. Realizar actividades de búsqueda de información. A nivel de actitudes y valores: Percibir al ser humano en forma integral. Mostrar interés por la investigación aplicada a la industria. Relacionar los conocimientos con los hechos de la realidad. Desarrollar el pensamiento crítico y la creatividad. Asumir responsabilidad científico-profesional y búsqueda de la verdad al servicio de la comunidad.

2 CONTENIDOS CURRICULARES

PROGRAMA ANALÍTICO

UNIDAD I: INTRODUCCIÓN AL DISEÑO DE MECANISMOS

Concepto y análisis de un mecanismo. Cadena cinemática. Representación de los mecanismos de cuerpos rígidos. Movilidad. Ley de Grashof. Mecanismos de cuatro barras. Centro instantáneo de rotación. Análisis cinemático de mecanismos. Velocidades: método de resolución, de ejes instantáneos, de centros instantáneos y de velocidades relativas o polígono de velocidades. Aceleraciones: polígono de aceleraciones. Aceleración de Coriolis. Mecanismos más comunes. Mecanismos equivalentes. Velocidades angulares. Mecanismos compuestos por sistemas de engranajes. Fuerzas externas y fuerzas de inercia en los mecanismos. Cálculos, usos y aplicaciones.

UNIDAD II: MECANISMOS CON LEVAS

Mecanismos con levas. Tipos de levas. Definiciones. Movimientos usados en levas. Movimiento uniforme. Movimiento con aceleración constante, uniformemente acelerado y retardado. Ecuaciones y gráficos de s-t, v-t, a-t, j-t. Angulo de presión. Movimiento armónico simple. Ecuaciones y diagramas. Movimiento cicloidal. Ecuaciones y diagramas.

J. Martín
Ing. Javier Martín

Combinaciones de movimientos: aceleración constante y velocidad constante. Cálculos, usos y aplicaciones. Otros movimientos usados. Botadores secundarios y oscilantes. Levas de movimientos positivos. Levas cilíndricas.

UNIDAD III: MÁQUINAS HERRAMIENTAS Y ACCESORIOS

Introducción, máquinas, mecanismos y elementos de máquinas. Necesidad de las máquinas herramientas para la producción en serie. Características y dispositivos generales en máquinas herramientas. Procesos generales con máquinas herramientas con y sin arranque de viruta. Parámetros fundamentales en máquinas herramientas con arranque de viruta, materiales utilizados para herramientas de corte. Características generales en los movimientos de maquinado y arranque de virutas. Procesos generales de conformado de metales sin arranque de virutas. Características, usos y aplicaciones de mecanizado sin arranque de viruta.

UNIDAD IV: MEDICIONES Y TOLERANCIAS

Mediciones e instrumentos de medición: calibres, reglas, micrómetros, comparadores, sondas, etc. Aplicaciones. Sistema Métrico Legal Argentino. Ajustes y Tolerancias. Normas utilizadas. Patrones de referencia. Cálculo de juegos, aprietes y tolerancias. Verificación de material en aprietes forzados. Aplicaciones de asientos en mecanismos de movimiento alternativo. Usos y aplicaciones.

UNIDAD V: CORTE POR ARRANQUE DE VIRUTA CON MÁQUINAS HERRAMIENTA

Procesos de arranque de viruta en máquinas herramientas. Geometría del corte. Tornos. Herramientas de torno. Taladradoras. Fresadoras. Brochadoras. Cepilladoras. Limadoras. Mortajadoras. Alesadoras. Mandrinadoras. Rectificadoras. Aserrado. Conformación de roscas. Características y operaciones que se realizan con cada una de ellas. Velocidades, avances y profundidades. Maquinabilidad de los materiales. Esfuerzos de corte. Tiempos de maquinado. Usos de ábacos y tablas, cálculos. Mecanizado por electroerosión. Usos y Aplicaciones.

UNIDAD VI: MÁQUINAS PARA TRABAJAR MADERA

Torno, fresadora: tupí, cepilladoras: garlopa y regruesadora, debobinadora, lijadora, sierra de cinta y de disco. Características y dispositivos generales.

UNIDAD VII: CONFORMACIÓN POR DEFORMACIÓN Y CORTE

Conformación por deformación. Forja. Forjado a matriz abierta y a matriz cerrada. Estampación en caliente. Martinetes. Estampación en frío de láminas. Cizallado. Plegado. Embutido. Estirado. Materiales y cálculo de esfuerzos. Laminado. Procesos y principios de laminación. Cálculo de esfuerzos y deformaciones en laminado. Extrusión y estirado de metales. Extrusión en frío y en caliente. Trefilado. Materiales y cálculo de esfuerzos.

UNIDAD VIII: SOLDADURAS

Soldaduras. Procesos de soldaduras. Soldabilidad de distintos materiales. Tipos de empalmes de uniones soldadas. Soldadura eléctrica. Electrodo. Ensayos no destructivos. Controles en soldaduras: tintas penetrantes, partículas magnéticas, ultrasonido, radiografías y gammagrafías. Soldaduras semiautomáticas y automáticas: TIG- MIG- MAG. Consideraciones y cálculo según controles y solicitudes en uniones soldadas.



Ing. Javier Martín

UNIDAD IX: CONFORMACIÓN POR MOLDEO

Hornos utilizados en fundición y moldeo. Hornos convertidores. Hornos de crisoles. Hornos eléctricos: de arco, de inducción y de resistencia. Moldeo. Moldes transitorios o perdidos. Moldes de tierra. Moldeo en arena. Principales características. Modelos. Moldes permanentes. Moldeo en coquilla. Fundición a presión. Proyecto y diseño de piezas fundidas. Consideraciones y cálculos principales en la obtención de las piezas fundidas. Pulvimetalurgia. Sistema de conformación de piezas mediante el proceso de sinterización. Usos y aplicaciones.

UNIDAD X: TRANSMISIONES HIDRÁULICAS

Transmisiones hidráulicas. Circuitos hidráulicos y neumáticos, ventajas y desventajas. Componentes: aceites, bombas, motores, válvulas. Características y disposición de los mismos. Circuitos para movimiento rectilíneo alternativo y para movimiento de rotación. Simbología de los componentes de circuitos. Circuitos simples para movimiento rectilíneo alternativo, con controles de accionamiento y de velocidad del actuador. Circuitos hidráulicos utilizados en máquinas herramientas y mecanismos en general.

UNIDAD XI: ABRASIVOS

Generalidades. Muelas. Trabajo con muelas. Composición. Mordiente o abrasivo y cemento o aglutinante. Estructura de las muelas. Clasificación. Elección de las muelas. Formas y dimensiones. Montaje de ellas. Operaciones con abrasivos. Rectificación de superficies planas, cilíndricas, roscas, engranajes, etc. Pulido. Bruñido. Super Finish o Levigación. Refrigeración y lubricación. Máquinas utilizadas para estas operaciones. Características de ellas. Velocidades, avances y profundidades. Cálculos en operaciones de rectificado. Usos y aplicaciones.

UNIDAD XII: MÁQUINAS DE CONTROL NUMÉRICO

Introducción a la mecatrónica. Aplicaciones. Máquinas de Control Numérico (CNC). Prestaciones y aplicaciones. Clasificación de máquinas herramienta de CNC. Nomenclatura de ejes y movimientos. Accionamientos. Servomecanismos. Construcción de programas. Sistemas de coordenadas, condiciones de mecanizado. Estructura de la programación. Programación del torno y la fresadora en CNC. Operación del control numérico: modos de operación. Tablas de herramientas y puntos de referencia. Ejecución y puesta a punto de un programa.

3 FORMACIÓN PRÁCTICA

La formación práctica se enfocará en el desarrollo y resolución de problemas de ingeniería, incluidos en guías de los trabajos prácticos, se realiza en parte en el aula y en parte de manera independiente por el estudiante en su propio tiempo; y en otras actividades, como visitas técnicas previstas a talleres de mantenimiento propios de la facultad de ingeniería, relacionados a los contenidos de la asignatura.

3.1 TRABAJOS PRÁCTICOS

Durante el cursado de la asignatura, se prevé la realización de los siguientes trabajos prácticos.

- 1- *Introducción a los mecanismos*
- 2- *Cinemática y diseño de los mecanismos*
- 3- *Levas*



Ing. Javier Martin

- 4- Instrumentos de medición - Ajustes y tolerancias
- 5- Corte por arranque de virutas con máquinas herramientas
- 6- Conformación por deformación y corte
- 7- Soldaduras
- 8- Conformación por moldeo
- 9- Transmisiones hidráulicas
- 10- Abrasivos

3.2 LABORATORIOS

No se desarrollan actividades de laboratorio

3.3 OTRAS ACTIVIDADES

Se prevé el desarrollo de visitas técnicas guiadas, en las propias instalaciones de la facultad de ingeniería, precisamente en talleres de mantenimiento, relacionados a los contenidos de la asignatura.

4 CRONOGRAMA ORIENTATIVO

Sem.	Temas/Actividades
1	Introducción a los mecanismos Introducción al diseño de los mecanismos
2	Cinemática y dinámica de los mecanismos
3	Mecanismos con Levas
4	Maquinas herramientas y accesorios
5	Instrumentos de medida Ajustes y tolerancias
6	Corte por arranque de viruta con máquinas herramientas (1º parte) Evaluación por temas: Unidades I a IV
7	Corte por arranque de viruta con máquinas herramientas (2º parte) Primer Parcial: Unidades I a IV
8	Máquinas para trabajar madera Recuperatorio Primer Parcial
9	Conformación por deformación y corte
10	Soldaduras Procesos y controles de soldaduras
11	Conformación por moldeo
12	Transmisiones hidráulicas
13	Abrasivos y operaciones de rectificado Evaluación por temas: Unidades V a XI
14	Mecatronica Segundo parcial: Unidades V a XII
15	Actividad integradora Recuperatorio Segundo Parcial

5 BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Principal

- 1 - **Diseño de Elementos de Máquinas.** Robert L. Mott, Ed. Prentice Hall (Pearson Educación S.A.) Cuarta edición. 2006.
- 2 - **Máquinas y Mecanismos.** David H. Myszka. Ed. Pearson Educación S.A. Cuarta edición. 2012.
- 3 - **Diseño de Maquinaria – Síntesis y análisis de máquinas y mecanismos –** Robert L. Norton. Ed Mc Graw Hill. Quinta edición. 2013.
- 4 - **Teoría de Máquinas y Mecanismos.** Joseph Edward Shigley – John Joseph Uicker Jr. Ed. Mc Graw Hill. Primera edición. 1988.
- 5 - **Tecnología Mecánica. Tomo I y II.** Pascual. A. Pezzano. Ed. Alsina. Décima edición. 1988.
- 6 - **Fundamentos de manufactura moderna - Materiales, procesos y sistemas.** Mikell P. Groover. Ed. Mc Graw Hill. Tercera edición. 2007.
- 7 - **Neumática e hidráulica.** Antonio Creus Sole. Ed. Marcombo. Primera edición. 2008.
- 8 - **Mecanizado por control numérico.** Francisco Tornero Martínez. Primera edición. Ed. Cano Pina. 2014.
- 9 - **Control numérico: marco y fundamentos.** Francisco González Contreras – Pedro Rosado Castellano. Ed. Univ. politécnica de Valencia. Segunda edición. 2015.
- 10 - **Manual del Constructor de Máquinas.** Dübbel. Ed. Labor. Quinta edición. 1977.

Bibliografía ampliatoria

- 11 - **Diseño de Elementos de Máquina.** Héctor Cosme. Ed. Marymar. Primera edición. 1977.
- 12 - **Diseño de mecanismos – Análisis y Síntesis.** Arthur G. Edman – George N Sandor. Ed. Prentice Hall (Pearson Educación S.A.). Tercera edición. 1998.
- 13 - **Problemas de mecanismos.** E. Bautista Paz - J. L. Muñoz Sanz – J. Echávarri Otero. Ed. Dextra. Cuarta edición. 2014.
- 4 - **Manufactura, ingeniería y tecnología.** Serope Kalpakjian – Steven R. Schmid. Quinta edición. Ed. Prentice Hall (Pearson Educación S.A.). año 2008.
- 15 - **Alrededor de Maquinas Herramientas –** Henrich Gerling – Tercera edición. Ed. Reverté S.A. 1995.
- 16 - **Alrededor del trabajo de la madera –** Heinrich Honer. Primera edición. 1965.
- 17 - **Tecnología de los Metales –** Hans Appold, Kurt Feiler, Alfred Reinhard, Paul Schimidt. Ed. Reverte. Primera edición. 1985.
- 18 - **Preparación y Programación de Máquinas de Control Numérico.** Francisco Tornero Martinez. Primera edición. Ed. Cano Pina. 2008.

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

[Handwritten signature]
 Ing. Javier Martín

A medida que se imparten los conceptos fundamentales en la asignatura, el estudiante va ir adquiriendo mayor destreza y capacidad para identificar, formular y resolver problemas más complejos relacionados con la profesión de Ingeniero Electromecánico.

El estudiante es provisto y capacitado en el empleo de técnicas y herramientas que le permitirán desempeñarse en el área de la Ingeniería Electromecánica tales como: proyectar, dirigir y construir de máquinas, equipos, aparatos e instrumentos, mecanismos y accesorios, cuyo principio de funcionamiento sea mecánico, térmico, hidráulico, neumático, o bien combine cualquiera de estos.

Como parte de la actividad integradora los estudiantes forman de grupos de trabajo para la realización de un proyecto de carácter teórico y/o práctico. Los mismos deben prestar especial atención a la conformación adecuada de equipo teniendo en cuenta la función y la tarea que deben cumplir. Logrando así una división efectiva y eficaz del trabajo de manera que cada uno de los integrantes asuma un rol definido e indispensable en el equipo.

Los estudiantes deben trabajar de manera organizada y coordinada, asumiendo roles que no se superpongan en la toma de decisiones, el registro de las mismas y la elaboración de los respectivos informes.

Asimismo, en este trabajo en equipo se debe preponderar la comunicación fluida y clara a fin de que la planificación, control y ejecución de proyectos sea eficiente.

Los estudiantes son examinados de manera oral en la instancia final de la asignatura, tanto para presentar y defender de los resultados de sus proyectos como para demostrar el aprendizaje de los conceptos impartidos en la asignatura. En esta instancia, no sólo se evalúa el conocimiento sino también la capacidad para expresarse oralmente de manera concisa y técnicamente correcta.

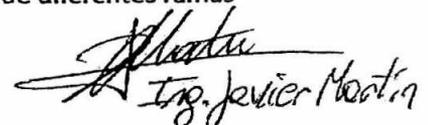
Cuando es posible, los docentes relacionan los contenidos de la asignatura con aquellos que los estudiantes fueron adquiriendo a lo largo de la carrera, mediante, por ejemplo, asociaciones y analogías. Esto garantiza la continuidad del aprendizaje de los estudiantes y la asimilación de los contenidos.

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 pertenece al bloque de tecnologías aplicadas; y responde a las cuatro primeras situaciones planteadas en cuanto a lo multidimensional y transversal de la carrera; si bien en las unidades I a IV, se corresponden a impartir y brindar conocimientos, en las unidades siguientes son congruentes a proyecto, diseño y cálculo de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones de sistemas mecánicos, relacionados tanto a cuestiones eléctricas, como electrónicas; y por lo tanto, se consideran situaciones en cuanto a la automatización y control de mecanismos y máquinas. Asimismo, se considera la generación, transporte, transformación y distribución de diversos tipos de energías; a su vez se orienta y vincula a los alumnos a la dirección, control, operación y mantenimiento de máquinas, equipos, dispositivos, mecanismos y sistemas donde se involucra la combinación de diferentes ramas


Ing. Javier Martín

de la ingeniería como eléctrica, electrónica, mecánica, térmica, hidráulica y neumática. Estos conocimientos y vinculaciones nombradas referencia a que la asignatura se desarrollan conocimientos adquiridos en cuanto a proyecto, diseño, cálculo, operación, y mantenimiento de instalaciones electromecánicas.

8 METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

El dictado de la asignatura se divide en clases teóricas y prácticas, ambas desarrolladas de manera presencial en el aula. También se establecen clases de consulta para despejar dudas. Como recursos didácticos se emplean principalmente el pizarrón para el desarrollo de formulaciones y resolución de ejercicios y presentaciones de PowerPoint proyectadas en el aula. También, en lo posible, se emplean videos cortos y demostraciones para motivar y destacar la importancia de los contenidos impartidos; y publicaciones de en plataforma virtual de la facultad de ingeniería. En la asignatura se fomenta el aprendizaje independiente del alumno promoviendo la lectura consciente de la bibliografía para complementar los contenidos cubiertos en las clases. Se realizan evaluaciones prácticas para adecuar el estudio y aprendizaje al ritmo del dictado y para detectar posibles errores de comprensión en el mismo, a fin de adoptar medidas para reforzar contenidos.

Los conocimientos teóricos y prácticos se imparten involucrando al estudiante en los procesos deductivos e inductivos. Si bien la asignatura requiere una sólida formación matemática, se da importancia a los conceptos técnicos por sobre las deducciones matemáticas y se pone especial atención en las limitaciones e hipótesis de las teorías y ecuaciones empleadas. Se busca con esto que el estudiante desarrolle un juicio crítico ingenieril y sea capaz reconocer la validez de sus resultados.

9 FORMAS DE EVALUACIÓN

El sistema de evaluación de la asignatura se enmarca dentro el Régimen de Promoción vigente de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Salta. La evaluación y calificación principal del aprendizaje de los contenidos de la asignatura se realiza por medio de dos Exámenes Parciales de carácter teórico-práctico. El seguimiento continuo del aprendizaje se realiza mediante Evaluaciones por Temas teórico-prácticas y mediante Trabajos Prácticos. Al finalizar el cursado los estudiantes deben completar una actividad integradora teórico-práctica que incluye una exposición y/o examen oral por parte de los estudiantes. 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, aprobado mediante la resolución del consejo directivo de la facultad de ingeniería: Res. N° 223-CDI-19. El sistema de evaluación se enmarca, en el régimen de promoción aprobado por el consejo directivo de la facultad de ingeniería, mediante resolución: Res. N°338-CDI-07, para las carreras de ingeniería. El sistema de evaluación consta de dos etapas, etapa normal de cursado o primera etapa; y etapa de recuperación o segunda etapa, de acuerdo a la resolución citada.

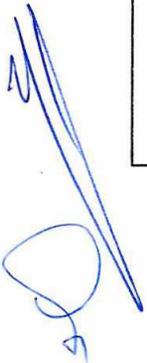
RESOLUCIÓN FI N° 052 -CD- 2023


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


Ing. HECTOR RAÚL CASADO
DECANO
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

ANEXO XX

  <p>Universidad Nacional de Salta FACULTAD DE INGENIERÍA</p> <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA FACULTAD DE INGENIERÍA</p>	<p>Programa Analítico</p> <p>DERECHO PARA INGENIEROS</p> <p>Escuela: Ingeniería Electromecánica Carrera: Ingeniería Electromecánica</p>
<p>PLAN DE ESTUDIO Plan: 2014 Código de Asignatura: 32 Año de cursado: Quinto Cuatrimestre: Primero Bloque de Conocimiento: Ciencias y Tecnologías Complementarias</p>	<p>Carácter: Obligatoria Duración: Cuatrimestral Régimen: Promocional Modalidad: Presencial</p>
<p>ASIGNATURAS CORRELATIVAS MAQUINAS TERMICAS E HIDRAULICAS (26) MAQUINAS ELECTRICAS (29) INSTR.CONTROL AUTOM (30)</p>	
<p>CONTENIDOS MÍNIMOS NORMAS PERSONA EN EL DERECHO OBLIGACIONES CONTRATOS RAMAS DEL DERECHO DE VINCULACION A LA INGENIERIA ETICA PROFESIONAL COLEGIACION</p>	
<p>DOCENTE RESPONSABLE GRISELDA LILIANA ROYANOS</p>	
<p>CARGA HORARIA Carga Horaria Total de la Asignatura: 45</p>	
<p>Formación Teórica: Carga Horaria Semanal: 2 Carga Horaria Total: 30</p>	
<p>Formación Práctica: Carga Horaria Semanal: 1 Carga Horaria Total Pormenorizada</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Instancias Supervisadas de Formación Práctica: 0 <ol style="list-style-type: none"> a Actividades de Laboratorio: b Resolución de Problemas de Ingeniería: c Otras: 2 Proyecto Integrador Final: 0 3 Práctica Profesional Supervisada: 0 <p>Carga Horaria Total: 15</p>	




1 OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

- a) Conocer los principios generales del Derecho Argentino , las normas y las tendencias aplicables al ejercicio de la Ingeniería
- b) Utilizar con pertinencia el vocabulario técnico de la materia en el futuro ejercicio profesional del Ingeniero
- c) Establecer relaciones entre los principios específicos y el sistema jurídico general.
- d) Comprender las diferencias que existen entre la relación jurídica obligacional y otras relaciones jurídicas y no jurídicas
- e) Plantear situaciones problemáticas y proponer alternativas válidas de solución
- f) Aplicar las normas en la interpretación de casos y situaciones concretas
- g) Aplicar el juicio crítico en el tratamiento de los temas y resolución de casos prácticos de incumbencia profesional en la Ingeniería y el Derecho.

2 CONTENIDOS CURRICULARES

UNIDAD 1. NOCIONES INTRODUCTORIAS DEL DERECHO: Norma Ley Codificación División del Derecho. Orden Constitucional Argentino. Persona humana y jurídica: sus Atributos Obligaciones .-conceptos efectos. La Responsabilidad Civil.

UNIDAD 2.- Contratos. Elementos. Efectos. -Clases

Locación de Obra CARCTERES Diferencias con otros contratos. Diversas Clases Objeto del contrato. Forma y prueba Sistemas de Contratación Contrato de Obra. Legajo. Obligaciones del locador y del locatario. Sublocación y cesión. Responsabilidades del locador Garantía y privilegios del locador. Conclusión del contrato Recepción. Ejecución forzada.

Obra Pública Regímenes jurisdiccionales, Licitación Contrato Ejercicio. Recepción . rescisión Diferendos. Variación de costos. Contrato de suministros. Locación de Servicios características , efectos obligaciones de las partes.

UNIDAD 3 COMERCIAL: Concepto Acto de comercio. Comerciantes registros capacidad Matricula Obligaciones Registro Publico de Comercio. Libros del comerciante. Contratos de comercio clásicos (compraventa, mandato, prendas y sociedades) y modernos (leasing. Francising, underwriting, factoring distribución agencia) Sociedades comerciales.

UNIDAD 4 DERECHO LABORAL: Concepto Fuentes. Convenciones colectivas. La jurisdicción judicial y extrajudicial Principales instituciones del derecho laboral. Ley de contrato de trabajo. Acciones y enfermedad profesionales. Normativa de Higiene y Seguridad Laboral

UNIDAD 5.-LEGISLACION PROFESIONAL:La técnica y las necesidades humanas. El ciudadano profesional en la sociedad. Formas de prestación de servicios en la ingeniería . El Ingeniero como locador de obra. Locador de servicios. Funcionario público, dependencia privada, perito, consultor ,representante técnico, ejecución autónomo de profesión. Consultor

investigación y experimentación, asociaciones multidisciplinarias. Legislación Provincial. Consejos profesionales. Su gobierno. La ética profesional Responsabilidades profesionales Requisito para el ejercicio profesional capacidad, matrícula incumbencias éticas, poder disciplinarios honorarios aranceles.

UNIDAD 6 PERITAJE : Concepto caracteres Función del perito Diversas Clases. Prueba Pericial Pericial Judicial. Regímenes legales. Designación origen forma Nombramiento Recusación Excusación Aceptación Renuncia Examen pericial Puntos de PERICIA Informe Explicaciones honorarios regulación y cobro.- Responsabilidades civiles y Penales.

UNIDAD 7: DERECHOS INUSTRIALES Y DERECHO AMBIENTAL: Patentes de Invención . Marcas de Fabrica Derechos intelectuales. Normativa legal Protección del medio ambiente Derecho ambiental internacional Derecho ambiental en Argentina su constitucionalizacion cuesto federal competencias- Judicialización de la cuestión ambiental Presupuesto mínimos para la protección ambiental Regulación ambiental en la provincia .Residuos, Energías renovables Normas constitucionales nacionales provinciales medio ambiente residuos peligrosos patológicos, certificado de aptitud ambiental , clasificación de industrias .

3 FORMACIÓN PRÁCTICA

LAS CLASES PRACTICAS DE ESTA CATEDRA SE CORRESPONDE CON RESOLUCION DE CASOS EN EL AULA , ROLE PLAY , SIMULACIONES DE SITUACION O CASUISTICAS EN GRUPOS DE PARES Y PLENARIOS COMO UNA FORMA PROPICIAR LA MOTIVACIÓN Y EL INTERÉS POR PARTE DE LOS ALUMNOS ADAPTÁNDOSE A PROBLEMAS CONCRETOS DEL EJERCICIO PROFESIONAL.

3.1 TRABAJOS PRÁCTICOS

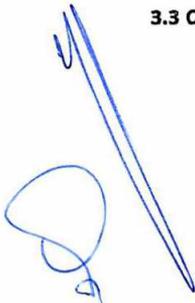
Los Trabajos practicos se desarrollan en AULA

1. NORMA SUJETOS ORDEN CONSTITUCIONAL.
2. DAÑOS. CONTRATOS
3. PERICIAS .LABORAL

3.2 LABORATORIOS

3.3 OTRAS ACTIVIDADES

VISTA DE CAMPOS: salidas grupales : COPAIPA O CENTRO DE INVESTIGACIONES FISCALES DEL PODER JUDICIAL .



4 CRONOGRAMA ORIENTATIVO

Sem.	Temas/Actividades
1	Cs. Naturales – Culturales – Normas Jurídicas-Orden Costitucional Argentino
2	PERSONAS – Atributos – Hechos – Actos Jurídicos- Hechos – Actos Jurídicos
3	Obligaciones Daños Responsabilidad Civil.
4	Contratos Conceptos.Elementos. Efectos.Viscitudes-Clases
5	Locación de servicio –Locación de Obra
6	Locación de Obra Pública
7	PARCIAL 1
8	Protección de derechos industriales
9	Sociedades –Derecho comercial-Emprendedurismo
10	Derecho Laboral.Conceptos,Principios- Modalidades.Viscitudes.Riesgos
11	Medio Ambiente
12	Derecho Procesal. Intervencion del Ingeniero en Procesos judiciales .Pericias
13	Legislacion Profesional- Etica Colegiation del Ingeniero.
14	PARCIAL 2
15	

5 BIBLIOGRAFÍA

1. Título. Autores. Editorial. Edición. Año de Edición
2. CODIGO CIVIL Y COMERCIAL DE LA NACION, COMENTADO ERREIUS 2017
3. CODIGO CIVIL Y COMERCIAL DE LA NACION, COMENTADO, CURA JOSE MARIA, LA LEY 2015
4. DERECHO CIVIL; RIVERA JULIO CESAR, ABELEDO PERROT, 2016
5. DERECHO CIVIL. ACTOS JURIDICOS. PERSONAS JURIDICAS, BORDA GUILLERMO, LA LEY, 2017
6. DERECHO COMERCIAL, GARRONE JOSE ALBERTO, ABELEDO PERROT, 2008
7. DERECHO DE PATENTES, CORREA CARLOS MARIA, ED. CIUDAD ARGENTINA, 1.996
8. ECONOMIA DE MEDIO AMBIENTE EN AMERICA LATINA, VARAS CASTELLON JUAN IGNACIO, ALFAOMEGA, 1999
9. EL PERITAJE JUDICIAL, RABINOVICH DE LANDAU, SILVIA G., DEPALMA, 1982
10. ELEMENTOS DEL DERECHO COMERCIAL, GEBHART, MARCELO, LA LEY, 2017
11. ETICA ACTUAL Y PROFESIONAL, HERNANDEZ BAQUEIRO, ALBERTO, CENAGE LEARNING MEXICO, 2006
12. ETICA Y EMPRESA, GILLI JUAN JOSE, GRANICA, 2011
13. GUIAS SOBRE PATENTES FARMACEUTICAS, CORREA CARLOS MARIA, LA LEY, 2010
14. LECCIONES DE DERECHO DEL TRABAJO Y DE LA SEGURIDAD SOCIAL, MEZA MIGUEL ANGEL, ERREIU, 2017
15. LEYES FUNDAMENTALES DEL TRABAJO, FERNANDEZ MADRID JUAN CARLOS, LA LEY, 2014
16. MANUAL DE DERECHO COMERCIAL, VITOLO DANIEL ROQUE, ESTUDIO, 2017
17. MANUAL DE DERECHO COMERCIAL, FAVIER DUBOIS, EDUARDO MARIO, LA LEY 2017
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA
18. MANUAL DE DERECHO LABORAL, GRISOLLA JULIO ARMANDO, ABELEDO PERRROT, 2019
19. MANUAL DE DERECHO LABORAL PARA EMPRESAS, DIEGO JULIAN ARTURO DE, ERREPAR, 2011
20. PATENTES DE INVENCION, KORS, JORGE A., LA LEY 2005
21. PROGRAMA DESARROLLADO DE LA MATERIA LABORAL, GRISOLLA JULIO ARMANDO, ESTUDIO, 2022
22. TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL, CAUBET AMANDA BEATRIZ, LA LEY, 2010

MATERIAL BIBLIOGRAFICO EN LA BIBLIOTECA CENTRAL , VIRTUAL Y EN LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS.

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*

A LO LARGO DEL DESARROLLO DE LAS CLASES TEORICO PRACTICAS SE PROPICIA UBICAR AL ALUMNO EN FUTUROS PROBLEMAS QUE COLOCA EL EJERCICIO PROFESIONAL FRENTE AL DERECHO COMO UNA MANERA DE ADOPTAR MEDIDAS PREVENTIVAS QUE EVIDEN CRISIS CON EL ORDENAMIENTO LEGAL.

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 FORMULACION DE CASOS PRACTICOS DEL QUE HACER PROFESIONAL POSIBILITA QUE EL ALUMNO PUEDA ADVERTIR QUE TODO PROYECTO Y EJECUCION DE SUS SERVICIOS MEREcen SER ANALIZADOS EN LAS POSIBLES IMPLICANCIAS QUE VINCULE LA INGENIERIA CON EL DERECHO. SE BUSCA CON ESTO QUE EL ESTUDIANTE DESARROLLE JUICIO CRÍTICO INGENIERIL , SEA CAPAZ RECONOCER LA VALIDEZ DE SUS RESULTADOS Y DE CUANTIFICAR LA MAGNITUD DEL ERROR COMETIDO.

8 METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

EL DICTADO DE LA ASIGNATURA SE DIVIDE EN CLASES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS, AMBAS DESARROLLADAS DE MANERA PRESENCIAL EN EL AULA. EN LA ASIGNATURA SE FOMENTA EL

APRENDIZAJE INDEPENDIENTE DEL ALUMNO PROMOVRIENDO LA LECTURA CONSCIENTE DE LA BIBLIOGRAFÍA PARA COMPLEMENTAR LOS CONTENIDOS CUBIERTOS EN LAS CLASES.
LA CATEDRA UTILIZA PIZARRON, PLATAFORMA WEB, AUDIOVISUALES, TUTORIALES INTERACTIVOS, CUESTIONARIOS ONLINE, HERRAMIENTAS WEB 2.0 (EBOOKS, PODCAST, ETC.)
SE REALIZAN CONTROLES DE LECTURA POR TEMAS FRECUENTES PARA ADECUAR EL ESTUDIO Y APRENDIZAJE AL RITMO DEL DICTADO Y PARA DETECTAR POSIBLES DEFICIENCIAS EN EL APRENDIZAJE Y ADOPTAR MEDIDAS PARA CORREGIRLAS...

9 FORMAS DE EVALUACIÓN

LA CATEDRA POSEE REGLAMENTO DE EVALUACION DERIVADA DE CONTROL DE PARCIALES DOS ,TRABAJOS PRACTICOS DOS Y GLOBAL UNO . SU PONDERACION ES SUMATIVA EN ATENCION A LOS RESULTADOS EVIDENCIADOS EN CADA ALUMNO EN CONSIDERACION A LOS OBJETIVOS ALCANZADOS.


Griselda Royazo
Abogada
24865580

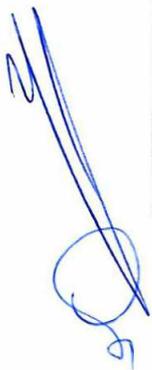
RESOLUCIÓN FI N° 052 -CD- 2023


Ing. JORGE ROMUALDO BERKMAN
SECRETARIO ACADÉMICO
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa


Ing. HECTOR RAUL CASADO
DECANO
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

ANEXO XXI

 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA FACULTAD DE INGENIERÍA</p>	<p>Programa Analítico</p> <p>GESTIÓN AMBIENTAL</p> <p>Escuela: Ingeniería Electromecánica Carrera: Ingeniería Electromecánica</p>
<p>PLAN DE ESTUDIO Plan: 2014 Código de Asignatura: 34 Año de cursado: Quinto Cuatrimestre: Primero Bloque de Conocimiento: Ciencias y Tecnologías Complementarias</p>	<p>Carácter: Obligatoria Duración: Cuatrimestral Régimen: Promocional Modalidad: Presencial</p>
<p>ASIGNATURAS CORRELATIVAS Máquinas Eléctricas, Instrumentación y Control Automático</p>	
<p>CONTENIDOS MÍNIMOS Ecología y ecosistemas. Química y toxicología ambiental. Contaminación de los recursos naturales. Efluentes gaseosos, líquidos y sólidos. Su tratamiento. Residuos peligrosos y patológicos. Legislación y normas. Impacto ambiental producido por la actividad industrial. Su evaluación y soluciones.</p>	
<p>DOCENTE RESPONSABLE Profesor Adjunto: Mg. Ing. Héctor Rubén Tarcaya</p>	
<p>CARGA HORARIA Carga Horaria Total de la Asignatura: 60</p>	
<p>Formación Teórica: Carga Horaria Semanal: 2 Carga Horaria Total: 30</p>	
<p>Formación Práctica: Carga Horaria Semanal: 2 Carga Horaria Total Pormenorizada</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Instancias Supervisadas de Formación Práctica: 30 <ol style="list-style-type: none"> a Actividades de Laboratorio: 0 b Resolución de Problemas de Ingeniería: 24 c Otras: 6 2 Proyecto Integrador Final: 0 3 Práctica Profesional Supervisada: 0 <p>Carga Horaria Total: 30</p>	



1 OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Los objetivos de la asignatura son:

- i) Desarrollar en el alumno un conocimiento general de los conceptos de medio ambientes, sus componentes, la contaminación y las herramientas de la gestión ambiental.
- ii) Incorporar los conocimientos necesarios de la legislación ambiental y de las normas internaciones de sistema de gestión ambiental.
- iii) Mejorar aptitudes y desarrollar capacidades para la identificación de los tipos de residuos y efluentes, para la evaluación de impactos ambientales, y para el planteo de controles, tratamientos y planes de gestión ambiental.
- iv) Desarrollar en el estudiante el juicio ético e ingenieril que permita interpretar las situaciones de problemática ambiental y determinar las medidas de control que aseguren una gestión ambiental en el marco de la legislación vigente.
- v) Desarrollar capacidades y hábitos de autoaprendizaje y de trabajo en equipo.

2 CONTENIDOS CURRICULARES

UNIDAD 1: Ecología y ecosistemas.

Componentes del ambiente. Factores Bióticos y Abióticos. La actividad antrópica. Componentes sociales y socio-económicos. Medio ambiente y desarrollo. Problemática ambiental. Desarrollo sustentable. El ingeniero y la gestión ambiental.

UNIDAD 2: Legislación y normas

Legislación ambiental: convenios internacionales, leyes, decretos, resoluciones, disposiciones, reglamentos y códigos nacionales y locales. Jerarquía de la legislación. Presupuestos mínimos. Daño y seguro ambiental. Acceso a la información pública ambiental. Normas relacionadas con la gestión ambiental.

UNIDAD 3: Recursos naturales y contaminación

Atmósfera, agua y suelo. Contaminación, dispersión y consecuencias. Gases de efecto invernadero. Impacto ambiental producido por la actividad industrial. Tipos de impacto: directo, indirecto, acumulativo, residual, temporal, reversible. Química y toxicología ambiental. Sustancias peligrosas en la industria. Fichas de seguridad. Transporte. Legislación aplicable. Identificación y medidas de control. Contingencias ambientales.

UNIDAD 4: Efluentes

Efluentes líquidos, sólidos y gaseosos: origen y clasificación. Tratamientos físico químicos y biológicos. Descripción de los diferentes tipos de tratamiento y de los criterios de diseño. Reciclaje: concepto, sistemas de reciclaje, aspectos técnicos y aspectos económico-financieros.

UNIDAD 5: Residuos

Residuos urbanos e industriales. Gestión de residuos. Jerarquía de gestión. Actores. Residuos inertes. Residuos peligrosos: clasificación, tratamiento, transporte, disposición final. Legislación aplicable. Relleno sanitario y relleno de seguridad. Residuos patológicos: clasificación y gestión. Operadores de residuos.

UNIDAD 6: Estudio de impacto ambiental

Estudio de impacto ambiental (EsIA) y Evaluación de impacto ambiental (EIA). Actores, circuito y autoridades de aplicación. Legislación aplicable. Contenidos mínimos. Métodos de evaluación de impactos. Evaluación ambiental de proyectos. Aplicación en proyectos relacionados con la ingeniería

electromecánica. Plan de manejo ambiental. Soluciones a impactos. Rol del ingeniero electromecánico en el EslA y en los controles operacionales. Eficiencia energética.

UNIDAD 7: Sistema de gestión ambiental.

Normas ISO Serie 14000. Ciclo P-H-V-A. Implementación y certificación. Política y Programa de gestión ambiental. Indicadores. Monitoreo. Auditorías. No conformidades y acciones. Relación con otras normas ISO de sistemas de gestión. Sistemas Integrados de Gestión: Calidad, Ambiente, Seguridad Industrial y Responsabilidad Social Empresaria.

3 FORMACIÓN PRÁCTICA

El desarrollo y resolución de las actividades prácticas 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:

1. Introducción a la problemática ambiental.
2. Legislación ambiental
3. Recursos naturales. Contaminación.
4. Efluentes y su tratamiento
5. Residuos urbanos, industriales y peligrosos
6. Herramientas de la gestión ambiental
7. Estudio de impacto ambiental
8. Proyecto integrador

3.2 LABORATORIOS

No se realizan.

3.3 OTRAS ACTIVIDADES

A los efectos de visualizar las interacciones con el ambiente de las actividades industriales y la gestión ambiental correspondiente, se planificará visitar un establecimiento industrial. Esta actividad queda sujeta a la disponibilidad horaria, a la disponibilidad de las empresas a recibir delegaciones y a las restricciones que rijan.

4 CRONOGRAMA ORIENTATIVO

Sem.	Temas/Actividades
1	Ecología y ecosistemas. Clases teóricas y prácticas
2	Legislación ambiental. Clases teóricas y prácticas
3	Recursos naturales. Clases teóricas y prácticas
4	Contaminación. Clases teóricas y prácticas
5	Efluentes. Clases teóricas y prácticas
6	Integración. Primer Parcial
7	Integración. Recuperación del primer Parcial
8	Residuos. Clases teóricas y prácticas
9	Estudio de impacto ambiental. Clases teóricas y prácticas.
10	Casos de EslA. Clases teóricas y prácticas
11	Sistema de gestión ambiental. Clases teóricas y prácticas
12	Taller de proyectos

Sem.	Temas/Actividades
13	Integración. Segundo Parcial
14	Integración. Recuperación del segundo Parcial
15	Actividad integradora. EslA de proyectos. Exposiciones.

5 BIBLIOGRAFÍA

1. Baird Colin.y Cann Michael. Química ambiental. Editorial Reverté. 2da Ed. 2013.
2. Begon M., Harper J. y Townsen C. Ecología: individuos, poblaciones y comunidades. Editorial Omega. Barcelona. España.
3. Blanco Cordero, Marta. Gestión ambiental: camino al desarrollo sostenible. EUNED. San José. Costa Rica.
4. Conesa Fernández-Vitora Vicente. Auditorías medioambientales. Mundi Prensa. México.
5. Conesa Fernández-Vitora Vicente. Instrumentos de la gestión ambiental en la empresa. Mundi Prensa. México.
6. Durán Romero, Gemma. Empresa y medio ambiente: políticas de gestión ambiental. Madrid. España.
7. Folgar, Oscar Francisco. Sistemas consolidados. Gestión ISO 9001-ISO 14001-OHSAS 18001. Método Eureka. Ediciones Macchi. Buenos Aires. Argentina.
8. Fúquene Retamoso, Carlos Eduardo. Producción limpia, contaminación y gestión ambiental. Editorial Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá. Colombia.
9. Gómez Orea, D. Evaluación Ambiental Estratégica. Editorial Mundi Prensa. Madrid.
10. González C. ISO 9000, QS 9000, ISO 14000. Normas internacionales de administración de calidad y sistemas ambientales. Mc Graw.Hill.
11. Harrison M. El Medio Ambiente: Introducción a la Química Medioambiental y a la Contaminación. Acribia. Zaragoza. España. 2003
12. Hunt D., Johnson C. Sistema de gestión medioambiental. McGraw Hill det Management. España. 1996.
13. Legislación ambiental argentina: Leyes nacionales 25675, 25612, 25670, 25831, 25916, 24051. Ley 7070 de la provincia de Salta y legislación complementaria. Reglamento general para el transporte de mercancías peligrosas por carretera.
14. Massolo Laura. Introducción a las herramientas de gestión ambiental. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata.
15. Mihelcic J., Zimmerman J. Ingeniería ambiental : Fundamentos, sustentabilidad, diseño. Alfa Omega Grupo Editor. México. 2015.
16. Niño Torres T., Mejía M., Taborda M. Desarrollo sostenible en un mundo dinámico: transformación de instituciones, crecimiento y calidad de vida, informe sobre el desarrollo mundial. Madrid: Mundi-prensa: Alfa Omega. 2003.
17. Norma ISO 14001 y normas asociadas en su versión vigente.
18. Suris José. Gestión medioambiental industrial. Editorial Marge Books. Barcelona.
19. Tyler Miller G., Rojo Curiel A. Ciencia Ambiental. México : Cengage Learning. 2007
20. Van Hoof, Bart. Producción más limpia. Paradigma de la gestión ambiental. Alfa Omega Grupo Editor. 2011.

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.

<i>Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de Ingeniería Electromecánica.</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
<i>Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la Ingeniería Electromecánica.</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas</i>	<input checked="" 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"/>

Al final de cada unidad, se realizan actividades integradoras en grupos de trabajo conformado por los alumnos. Como parte de la actividad integradora final, los estudiantes forman de grupos de trabajo para la consideración de un proyecto, identificación del marco legal aplicable, identificación de las actividades impactantes, evaluación del impacto ambiental y social, y propuesta de un plan de gestión ambiental. Mediante estas actividades se desarrolla la formación de los estudiantes en materia de planificación, organización, manejo de herramientas de gestión, comunicación, trabajo en equipo, ética profesional, nuevas tecnologías, integrando y afianzando conceptos. Los estudiantes son examinados de manera oral en la instancia final de la asignatura, tanto para presentar y defender de los resultados de sus proyectos como para demostrar el aprendizaje de los conceptos impartidos en la asignatura.

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*

Mediante el estudio de sistema de gestión ambiental, auditoría, certificación y plan de gestión ambiental se contribuye al desarrollo del último de los enunciados multidimensionales y transversales.

8 METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

El dictado de la asignatura se divide en clases teóricas y prácticas, ambas desarrolladas de manera presencial en el aula. Como recursos didácticos se emplean principalmente el pizarrón y presentaciones de PowerPoint proyectadas en el aula. Mediante videos cortos se exponen casos de análisis. En la asignatura se fomenta el aprendizaje independiente del alumno promoviendo la lectura consciente de la bibliografía para complementar los contenidos cubiertos en las clases. Se realizan



evaluaciones por temas frecuentes para adecuar el estudio y aprendizaje al ritmo del dictado y para detectar posibles deficiencias en el aprendizaje y adoptar medidas para corregirlas.
Los conocimientos teóricos y prácticos se imparten involucrando al estudiante en el proceso deductivo o inductivo.

9 FORMAS DE EVALUACIÓN

La evaluación sigue las pautas de la reglamentación vigente de la Facultad de Ingeniería, establecidas en el **RÉGIMEN DE EVALUACIÓN DE MATERIAS DE LOS PLANES DE ESTUDIO DE LAS CARRERAS DE INGENIERÍA**.

Modalidad de evaluación

La evaluación de los alumnos se realiza mediante:

- Coloquios o preguntas escritas o verbales o exposiciones.
- Preguntas durante el desarrollo de las clases.
- Informes de trabajos de resolución de problemas.
- Dos (2) exámenes parciales. Cada parcial posee su correspondiente recuperación a los siete días de haber sido realizado y reprobado.
- Proyecto integrador.

Condiciones de promoción de la asignatura

- Haber estado presente en el 80% de las clases de resolución de problemas y actividades de campo.
- Presentar y exponer el proyecto integrador (TI).
- Obtener 40 puntos o más, sobre un total de 100, en cada evaluación parcial (o su recuperatorio) y en el proyecto integrador (TI).
- Obtener como mínimo $NP = 70$ en la aplicación de la siguiente polinómica:

$$NP = 0,60 (PEP) + 0,20 (TI) + 0,10 (ET) + 0,10 (C)$$

donde:

PEP: Promedio de evaluaciones parciales (Rango: 0 a 100)

TI: Trabajo integrador (Rango: 0 a 100)

ET: Promedio de evaluaciones por tema (Rango: 0 a 100)

C: Nota conceptual, considerando el porcentaje de asistencia y la participación (Rango: 0 a 100).

RESOLUCIÓN F: **NP 052**

-CD- 2023

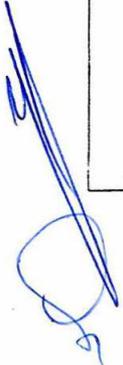
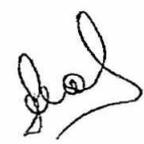


Ing. JORGE ROMUALDO BERKHAN
SECRETARIO ACADÉMICO
FACULTAD DE INGENIERÍA - UNSa



Ing. HECTOR RAUL CASADO
DECANO
FACULTAD DE INGENIERÍA - UNSa

 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA FACULTAD DE INGENIERÍA</p>	<p>Programa Analítico</p> <p>ECONOMÍA Y ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL</p> <p>Escuela: Ingeniería Electromecánica Carrera: Ingeniería Electromecánica</p>
<p>PLAN DE ESTUDIO Plan: 2014 Código de Asignatura: 35 Año de cursado: Quinto Cuatrimestre: Segundo Bloque de Conocimiento: Ciencias y Tecnologías Complementarias</p>	<p>Carácter: Obligatoria Duración: Cuatrimestral Régimen: Promocional Modalidad: Presencial</p>
<p>ASIGNATURAS CORRELATIVAS Derecho para Ingenieros</p>	
<p>CONTENIDOS MÍNIMOS Nociones generales de micro y macroeconomía: Globalización de la economía. Economías regionales. Indicadores económicos. Economía de la empresa. Contabilidad general. Organización jurídica y contable de la empresa. Teoría económica de la empresa. La empresa en el mercado. Organización Industrial: Principios de Administración. Estudio del trabajo. Diseño de la planta. Calidad. Administración de los recursos humanos. Costos industriales. Control presupuestario. Formulación y evaluación de proyectos de inversión. Planeamiento y control superior.</p>	
<p>DOCENTE RESPONSABLE Dra. Ing. María de los Angeles Tinte Montalbetti</p>	
<p>CARGA HORARIA Carga Horaria Total de la Asignatura: 75</p>	
<p>Formación Teórica: Carga Horaria Semanal: 2 Carga Horaria Total: 30</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: b Resolución de Problemas de Ingeniería: 42 c Otras: 3 2 Proyecto Integrador Final: 0 3 Práctica Profesional Supervisada: 0 <p>Carga Horaria Total: 45</p>	

1 OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Los objetivos de la asignatura son: *i)* desarrollar en el alumno un conocimiento general en economía, administración de empresas y organización de la producción, *ii)* equiparlo con herramientas que le permitan resolver problemas ingenieriles concretos y *iii)* desarrollar en el estudiante el juicio ingenieril procurando el uso efectivo y eficiente de recursos productivos, tanto humanos como materiales.

Al finalizar la asignatura, el alumno será capaz de:

- Reconocer los conceptos y técnicas básicas de la administración organizacional y de la producción, para luego poder aplicarlos a la realidad de las empresas.
- Entender la organización como un conjunto de elementos (recursos físicos, económicos, información, humanos) interrelacionados entre sí, con un objetivo común y determinado.
- Identificar y cuantificar los recursos necesarios para la formulación y evaluación de proyectos.

2 CONTENIDOS CURRICULARES

Unidad 1: INGENIERÍA Y ECONOMÍA

Ingeniería y Economía. Definición de Economía. Nociones generales de micro y macroeconomía. Elasticidad. Teoría económica de la empresa. Economía de la empresa. La empresa en el mercado. Indicadores económicos. Globalización de la economía. Economías regionales.

Unidad 2: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN INDUSTRIAL

Concepto de organización. Organización Industrial. Clasificación. Principios de la Administración. Administración por objetivos. Organigramas y manual de organización. Roles de los sectores de la empresa. Administración de Recursos Humanos.

Unidad 3: ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

Los recursos utilizados por la empresa. Tipos de producción. Productividad. Control de la producción. Calidad. Gestión de Mantenimiento. Mantenimiento productivo total. El estudio de trabajo. Nociones de Estudio de Métodos y Tiempos. Diseño de la planta. Distribución de planta: Principios y factores intervinientes.

Unidad 4: ADMINISTRACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA

Contabilidad General. Organización jurídica y contable de la empresa. Estados contables. Ratios. Principios de administración financiera. Capital de Trabajo. Presupuesto. Control presupuestario.

Unidad 5: FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN

Concepto de Costos Industriales. Costos de producción: Material, Mano de Obra, Gastos Generales de Fabricación. Otros Costos. El Proyecto: Niveles de Estudio. Etapas de la Formulación: Estudio de Mercado. Ingeniería del Proyecto. Tamaño y Localización. Estudio Organizacional y Legal. Flujo de Caja. Métodos de Evaluación. Análisis de Sensibilidad.

Unidad 6: PLANEAMIENTO Y CONTROL SUPERIOR

Administración estratégica. Etapas: formulación, implementación y evaluación. Misión, Visión y Objetivos de una organización. Análisis FODA. Ventaja competitiva. Implementación de Estrategias. Tablero de comando. Revisión de la Estrategia.



3 FORMACIÓN PRÁCTICA

El desarrollo y resolución de problemas de ingeniería, incluidos en guías de los trabajos prácticos, se realiza en parte en el aula y en parte de manera independiente por el estudiante en su propio tiempo. Las planillas de cálculo (como Microsoft Excel) es la herramienta más utilizada.

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. Microeconomía
2. Macroeconomía
3. Administración y Recursos Humanos
4. Control de la Producción y Gestión del Mantenimiento
5. Distribución de Planta y Estudio del Trabajo
6. Contabilidad y Análisis Económico Financiero
7. Capital de Trabajo. Presupuestos
8. Costos Industriales
9. Formulación de Proyectos
10. Evaluación de Proyectos

3.2 LABORATORIOS

No se realizan actividades de laboratorio.

3.3 OTRAS ACTIVIDADES

El seminario es una actividad evaluadora en forma oral, en el que los alumnos en grupo desarrollarán un tema práctico, del que previamente serán instruidos por el docente.

4 CRONOGRAMA ORIENTATIVO

Sem.	Temas/Actividades
1	Microeconomía
2	Macroeconomía
3	Administración
4	Recursos Humanos
5	Control de la Producción y Gestión del Mantenimiento. Evaluación por tema Unidades 1 y 2.
6	Distribución de Planta y Estudio del Trabajo
7	1° Examen Parcial y Recuperatorio
8	Contabilidad y Análisis Económico Financiero
9	Capital de Trabajo. Presupuestos
10	Costos Industriales. Evaluación por tema Unidades 3 y 4.
11	Formulación de Proyectos
12	Evaluación de Proyectos
13	Planeamiento y Control Superior. Evaluación por tema Unidades 5 y 6.
14	2° Examen Integrador y Recuperatorio
15	Seminario

5 BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL

1. **Economía: Elementos de Micro y Macroeconomía.** Mochón Morcillo, Francisco y Víctor Alberto Beker. Madrid: McGraw-Hill, 1998.
2. **Producción: su organización y administración en el umbral del tercer milenio.** Solana, Ricardo F. Buenos Aires: Interoceánicas, 1996.
3. **Administración de producción y operaciones: manufactura y servicios.** Chase, Richard B.; Nicholas J. Aquilano; F. Robert Jacobs. Santafé de Bogotá: McGraw-Hill, 2000.
4. **Administración de recursos humanos.** Chiavenato, Idalberto. Santafé de Bogotá: McGraw-Hill, 2003.
5. **Análisis Económico Financiero.** Oriol Amat Salas. Barcelona: Gestión 2000, 2000.
6. **Dirección estratégica.** Johnson, Gerry; K. Scholes; R. Whittington. Madrid: Pearson Educación, 2006.
7. **Preparación y evaluación de proyectos.** Sapag Chain, Nassir y Reinaldo Sapag Chain. Santafé de Bogotá, Colombia: McGraw-Hill, 1995.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

8. **Evaluación de proyectos.** Baca Urbina, Gabriel. México: McGraw-Hill, 2006.
9. **Organización industrial.** Boero, Carlos [et al.]. Córdoba: Universitat, 2004.
10. **Introducción al estudio del trabajo.** Kanawaty, George. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo, 1996.
11. **Administración: una perspectiva global.** Koontz, Harold y Heinz Wiehrich. México: McGraw-Hill, 2004.
12. **Sistemas de producción: planeación, análisis y control.** Riggs, James L. México: Limusa Wiley, 2007.
13. **Economía.** Samuelson, Paul Anthony, William D. Nordhaus y Daniel Pérez Enrí. Buenos Aires: McGraw-Hill Interamericana, 2003.
14. **Dirección estratégica de la producción: un marco conceptual a nivel microeconómico y varias técnicas para la gestión de la mejora productiva.** Simonassi, Luis E. y Alfredo Leiter. Buenos Aires: Nueva Librería, 2003.
15. **Microeconomía intermedia: un enfoque actual.** Varian, Hal R. 2011.

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*

<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>

A medida que se imparte conceptos económicos y organizacionales en las diferentes unidades de la asignatura, el estudiante adquiere mayor destreza y capacidad para identificar y cuantificar los recursos necesarios para la formulación, evaluación y control de proyectos de Ingeniería mecánica. Asimismo, le permite al alumno desarrollar la capacidad de plasmar la visión de una idea emprendedora en un proyecto, y elaborar un plan de negocios viable, identificando y evaluando riesgos.

Como parte de la actividad integradora los estudiantes forman de grupos de trabajo para la realización de un seminario práctico. Los estudiantes deben trabajar en equipo, dividir tareas, asumir roles y coordinar la exposición oral. En esta instancia, no sólo se evalúa el conocimiento sino también 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*

En esta materia, se enseña la metodología de Formulación y Evaluación de Proyectos. Con lo cual, se ayuda al alumno a desarrollar la capacidad de limitar el alcance de un proyecto, de dimensionar y programar los requerimientos de recursos, de seleccionar tecnología apropiada y de evaluar los aspectos económico-financieros de un proyecto. Estos pasos pueden implementarse en cualquier tipo de proyecto de inversión (mecánicos, de automatización y control, o de energía).

8 METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

La asignatura se dicta en forma presencial, pero todo el material utilizado en las clases teóricas y prácticas será puesto a disposición de los alumnos en el aula virtual de la Cátedra en la plataforma Moodle de la Facultad de Ingeniería de la Universidad.

Dentro del aula virtual de la cátedra, se encuentra disponible:

- Propuesta de cátedra
- Cronograma de actividades
- Etiquetas de novedades
- Foro de consulta
- Material utilizado en clase
- Biblioteca virtual de la universidad.
- Clases virtuales grabadas

El cronograma está diseñado de manera tal que para cada unidad se darán clases teóricas y clases prácticas con entrega de un trabajo practico para resolver problemas. Los recursos usados son los siguientes: Pizarra, proyector, computadora (con Microsoft Excel, Power Point, internet para usar

páginas web de diseño como Canvas y de juegos como Kahoot), exposición oral de los temas a cargo del profesor con apoyo de recursos informáticos, trabajos prácticos impresos, bibliografía. Todos los archivos de teorías y prácticos serán puestos a disposición de los alumnos en la plataforma Moodle de la Universidad.

9 FORMAS DE EVALUACIÓN

El sistema de evaluación de la asignatura se enmarca dentro el 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 dos Exámenes de carácter teórico-práctico (el primero parcial y el segundo integrador). El seguimiento continuo del aprendizaje se realiza mediante Evaluaciones por Temas teórico periódicas y la ejecución de Trabajos Prácticos. Finalmente, al finalizar el cursado los estudiantes deben realizar una exposición oral grupal en el marco de un seminario.

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. Ing. María de los
Angeles Tinte
Montalbetti

RESOLUCIÓN FI **052** -CD- 2023



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



Ing. HECTOR RAUL CASADO
DECANO
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

ANEXO XXIII

 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA FACULTAD DE INGENIERÍA</p>	<p>Programa Analítico</p> <p>HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL</p> <p>Escuela: Ingeniería Electromecánica Carrera: Ingeniería Electromecánica</p>
<p>PLAN DE ESTUDIO Plan: 2014 Código de Asignatura: 37 Año de cursado: Quinto Cuatrimestre: Segundo Bloque de Conocimiento: Ciencias y Tecnologías Complementarias</p>	<p>Carácter: Obligatoria Duración: Cuatrimestral Régimen: Promocional Modalidad: Presencial</p>
<p>ASIGNATURAS CORRELATIVAS Gestión Ambiental</p>	
<p>CONTENIDOS MÍNIMOS Objetivos. Legislación. Ergonomía. Accidentes y enfermedades de trabajo. Medicina del trabajo. Contaminación del microclima laboral. Carga térmica. Ventilación industrial. Radiaciones. Iluminación. Uso de colores. Colores de seguridad. Ruidos y vibraciones. Riesgo eléctrico. Protección contra incendios. Riesgo mecánico. Riesgo químico. Resguardos en máquinas. Manipulación de materiales. Equipos de protección personal. Riesgos en las actividades mineras y comerciales. Actividades regionales.</p>	
<p>DOCENTE RESPONSABLE Profesor Adjunto: Esp. Ing. Carola Sujet Christensen</p>	
<p>CARGA HORARIA Carga Horaria Total de la Asignatura: 60</p>	
<p>Formación Teórica: Carga Horaria Semanal: 3 Carga Horaria Total: 45</p>	
<p>Formación Práctica: Carga Horaria Semanal: 1 Carga Horaria Total Pormenorizada</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Instancias Supervisadas de Formación Práctica: 15 <ol style="list-style-type: none"> a Actividades de Laboratorio: 0 b Resolución de Problemas de Ingeniería: 15 c Otras: 0 2 Proyecto Integrador Final: 0 3 Práctica Profesional Supervisada: 0 <p>Carga Horaria Total: 15</p>	

C.S.Ch.

1 OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

La materia de Higiene y Seguridad Industrial tiene como objetivo que el futuro profesional se desempeñe y pueda:

- Identificar los peligros, evaluar los riesgos y establecer planes de acción para minimizar o eliminarlos.
- Cumplir con la normativa legal vigente, aplicando el conjunto de conocimientos y técnicas a los puestos de trabajo donde opera el trabajador o en relación con él, para trabajar en la prevención de las enfermedades profesionales y/o los accidentes laborales y cumplir con la preservación del medio ambiente.
- Integrarse no solo al trabajo interdisciplinario, sino, a la comunidad, validando una formación completa con aspectos vinculados a la Higiene y Seguridad Industrial, acordes al medio donde se desempeñará.

Al concluir el cursado de la asignatura, el alumno deberá ser capaz de:

- Adquirir los conocimientos desde la perspectiva de la formación y título a obtener.
- Conocer, analizar y evaluar en ambientes laborales, aspectos inherentes a la Higiene y Seguridad en el Trabajo.
- Detectar actividades con riesgos asociados a iluminación, ventilación, radiaciones, carga térmica, ruidos y vibraciones, ergonomía, incendios, transporte y/o manipulación de materiales y contaminación en ambientes de trabajo.
- Detectar situaciones en las que exista contaminantes químicos y físicos en ambientes laborales y su posible afectación al medio ambiente.
- Hablar y entender la terminología y conceptos de Higiene y Seguridad en el Trabajo para interactuar con el Servicio de Higiene y Seguridad, Servicio Médico, Delegados gremiales, diferentes Niveles Jerárquicos de la empresa o establecimiento, Organismos de Aplicación en caso de una inspección o visita, tal como: Ministerio de Trabajo, Superintendencia de Riesgos del Trabajo, Municipio o Aseguradora de Riesgo del Trabajo. Responder a consultas o quejas de la comunidad o de los medios de prensa, si la empresa lo autoriza.
- Conocer la normativa legal que regula la actividad y cómo estar actualizado.

2 CONTENIDOS CURRICULARES

Unidad 1: Higiene y seguridad industrial. Ambiente de trabajo

El ambiente de trabajo. Interrelación con el ambiente externo. Condiciones estándares y subestándares de trabajo. Peligro, riesgo y consecuencias. Accidente e incidente. Seguridad Industrial. Objetivos. Salud y enfermedad: concepto OMS. Agentes de Riesgo. Enfermedades profesionales. Medicina del trabajo: objetivos.

Unidad 2: Normativa legal

Marco legal vigente. Ley Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo N° 19.587/72. Decreto 351/79 y Decretos modificatorios y complementarios. Resoluciones y Disposiciones. Ley de Riesgos del Trabajo (LRT) N° 24.557, Decreto reglamentario N° 170/96 y normas complementarias conexas. Las Aseguradoras de Riesgos del Trabajo (ART).

Unidad 3: Identificación de Peligros y evaluación de riesgos. Riesgo mecánico.

Identificación de peligros y evaluación de riesgos, métodos. Riesgo mecánico. Situaciones de peligro en máquinas y herramientas: cortes, impactos, enganches, atrapamientos, proyecciones. Medidas de

seguridad. Resguardos en máquinas. Elementos de protección personal. Situaciones de peligro en equipos móviles. Manejo seguro.

Unidad 4: Trabajos riesgosos

Trabajos riesgosos. Riesgos de caídas a nivel y en altura. Trabajo en altura. Uso seguro de andamios, escaleras y plataformas. Espacios confinados. Trabajos en caliente. Planificación de tareas. Permisos de trabajo. Bloqueos. Supervisión. Evaluación de riesgos.

Unidad 5: Riesgo eléctrico

Riesgo eléctrico. Efectos de la corriente eléctrica sobre las personas. Prevención y protección del accidente eléctrico: protección contra contactos directos y contra contactos indirectos. Electricidad estática: generalidades. Bloqueo eléctrico. 5 reglas de oro.

Unidad 6: Protección contra incendios

Protección contra incendios: Teoría moderna de la combustión: combustión con llamas y sin llamas. Efectos de los productos de combustión sobre las personas. Listado y características generales de los agentes extintores. Matafuegos e instalaciones fijas contra incendios: descripción general, dotación y ubicación en sectores de incendio. Plan de emergencia.

Unidad 7: Riesgo químico

Contaminación del ambiente de trabajo. Riesgo químico. Contaminantes químicos. Clasificación. Fuentes de contaminación. Concentraciones admisibles: CMP, CMP-CPT, C. Índices biológicos de exposición. Manipulación de materiales. Medidas preventivas. Equipos de protección personal.

Unidad 8: Carga térmica

Carga térmica. Efectos del calor sobre el hombre. Evaluación de la carga térmica: Límites permisibles. Instrumentos de medición. Índice Biológico de Exposición. Medidas preventivas. Ventilación industrial. Ventilación general y localizada. Aplicaciones.

Unidad 9: Radiaciones. Ruido y Vibraciones

Radiaciones. Tipos de radiaciones. Radiaciones ionizantes. Efectos sobre las personas. Medidas de protección radiológica. Ruidos y vibraciones. Exposición al ruido industrial. Efectos del ruido sobre los trabajadores. Dosis máxima permisible. Medidas de protección

Unidad 10: Ergonomía. Iluminación. Colores de seguridad

Ergonomía. Concepto. Riesgo ergonómico: generalidades. Posturas de trabajo. Enfermedades asociadas. Medidas preventivas. Iluminación. Niveles mínimos de iluminación. Uso de colores. Colores de seguridad.

Unidad 11: Riesgos en las actividades mineras y comerciales. Actividades regionales.

Reseña de los riesgos en las actividades mineras y comerciales. Actividades regionales. Situaciones de peligro en la actividad de la construcción. Reseña de medidas de higiene y seguridad. Norma ISO 45001. Sistema de Gestión de Seguridad. Proyecto y Dirección de Higiene y Seguridad Industrial.

3 FORMACIÓN PRÁCTICA

Las actividades de formación práctica son desarrolladas en el aula. Las mismas consisten, en su mayoría, en la aplicación del conocimiento adquirido en las clases teóricas para la resolución de problemas de ingeniería cuyos enunciados forman parte de las Guías de trabajos prácticos. Se utilizan también como herramientas de formación los recursos digitales puesto a disposición por la Superintendencia de Riesgo del Trabajo (Argentina) y las *Notas Técnicas de Prevención del INSSST (España)*.

C. S. Ch.

3.1 TRABAJOS PRÁCTICOS

Todos los trabajos prácticos se desarrollan en el aula.

1. Introducción. Conceptos
2. Marco Legal
3. Riesgo mecánico
4. Trabajos Riesgosos
5. Riesgo Eléctrico
6. Protección contra incendio
7. Riesgo químico
8. Carga térmica
9. Ruido y vibraciones
10. Iluminación

3.2 LABORATORIOS

No se realizan laboratorios.

3.3 OTRAS ACTIVIDADES

Actividad integradora: El alumno debe aplicar el conocimiento teórico-práctico adquirido a una empresa o establecimiento previamente autorizada por la cátedra. Debe presentar un informe escrito sobre el relevamiento realizado y las acciones a seguir para cumplir con los requisitos legales vigentes. Finalmente debe realizar la exposición oral.

4 CRONOGRAMA ORIENTATIVO

Sem.	Temas/Actividades
1	Higiene y seguridad industrial. Ambiente de trabajo
2	Normativa Legal
3	Identificación de Peligros y evaluación de riesgos. Riesgo mecánico.
4	Trabajos riesgosos
5	Riesgo eléctrico
6	Protección contra incendios
7	Riesgo químico
8	Primer parcial
9	Recuperatorio primer parcial. Carga térmica
10	Radiaciones. Ruido y Vibraciones
11	Ergonomía. Iluminación. Colores de seguridad
12	Riesgos en las actividades mineras y comerciales. Actividades regionales.
13	Segundo parcial
14	Recuperatorio segundo parcial
15	Actividad Integradora

5 BIBLIOGRAFÍA

1. Manual de protección contra incendios. NFPA. Mapfre. 1991
2. Manual de higiene industrial. Fundación Mapfre. Mapfre. 2003
3. Ventilación industrial. Rubens E. Pocoví. Editorial Magna. 1ª Ed. 1999
4. Toxicología laboral. Criterios para la vigilancia de los trabajadores expuestos a sustancias químicas peligrosas. Albiano, Nelson. Editorial Polemos. 1ra Ed. 1999

C.S.Ch.

5. **Seguridad Industrial y Salud.** Asfahl C. Ray. Editorial Prentice Hall. 2000
6. **Seguridad e higiene del Trabajo: Técnicas de prevención de riesgos laborales.** José María Cortes Díaz. Editorial Alfaomega. 3ª Ed. 2002
7. **La seguridad industrial: su administración.** Grimaldi, John. Editorial Alfaomega. 2005
8. **Fundamentos de higiene y seguridad en el trabajo.** Mangosio, Jorge Enrique. Editorial Nueva Librería. 1994
9. **Manual de seguridad e higiene industrial para la formación en Ingeniería.** Bovea Edo, María Dolores. Editorial Universitat Jaume I. Servei de Comunicació i Publicacions. 2011. eLibro.net.
10. **Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales, Seguridad e Higiene del trabajo.** Cortes Diaz, José María. Editorial Tébar flores. 2007. eLibro.net
11. **Normativa legal vigente.** Organismos estatales. Fuente: <http://www.infoleg.gob.ar>

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 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 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 type="checkbox"/> |

Los alumnos divididos en grupos deben colaborar en la elaboración de presentaciones orales semanales sobre temas varios de la asignatura. Dichas presentaciones orales reciben una devolución por parte del alumnado y de los docentes, lo cual refuerza y entrena las habilidades de la comunicación efectiva y el aprendizaje continuo.

A través del estudio de casos y con el respaldo del marco legal vigente se analizan respuestas o medidas de control a determinadas situaciones y la actuación profesional ética y responsable.

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

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

- | | |
|--|-------------------------------------|
| <i>Proyecto, diseño y cálculo de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas eléctricos y/o mecánicos</i> | <input type="checkbox"/> |
| <i>Proyecto, diseño y cálculo de sistemas e instalaciones de automatización y control</i> | <input type="checkbox"/> |
| <i>Proyecto, diseño y cálculo de sistemas de generación, transformación, transporte y distribución de energía eléctrica, mecánica, térmica, hidráulica y neumática o combinación de ellas</i> | <input type="checkbox"/> |
| <i>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</i> | <input type="checkbox"/> |
| <i>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</i> | <input type="checkbox"/> |
| <i>Proyecto y dirección de lo referido a higiene y seguridad en el ámbito de la ingeniería electromecánica</i> | <input checked="" type="checkbox"/> |

C.S.Ch.

Se desarrolla de manera teórico-práctica. Se proporciona al alumno, la capacidad, conocimientos sobre las causas y la prevención de los accidentes en el trabajo y enfermedades profesionales y la organización de la seguridad en la empresa.

8 METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Se pretende incorporar métodos académicos que priorizan la participación activa de los alumnos en el proceso de aprendizaje. Se imparte el aprendizaje significativo, se lleva a cabo en el aula. Se inicia la secuencia didáctica con preguntas disparadoras, utilizando pizarrón y presentaciones en power point, también con recursos audiovisuales. Luego se procede al desarrollo y finalmente al cierre con una síntesis de lo desarrollado.

9 FORMAS DE EVALUACIÓN

El aprendizaje de los estudiantes se evalúa de manera integrada. Se considera el proceso de aprendizaje que los alumnos han protagonizado durante todo el cursado de la materia.

Se realiza una evaluación inicial o diagnóstica para tener información respecto de qué saben, qué necesitan saber y qué debemos proveer los docentes, o, los materiales didácticos que elegiremos, el nivel de profundidad y extensión con que trabajaremos contenidos.

En la evaluación formativa o evaluación de desarrollo, al finalizar cada tarea de aprendizaje, se analiza los logros obtenidos, y eventualmente, se advierte dónde y en qué nivel existen dificultades de aprendizaje, permitiendo la búsqueda de nuevas estrategias educativas más exitosas. Se realiza evaluaciones por tema en Cuestionarios Moodle. Los alumnos realizan investigación de un tema dado por los docentes de la cátedra y posteriormente lo exponen ante sus compañeros y docentes. Se realiza devolución y calificación de los trabajos prácticos. Se efectúa dos parciales con sus respectivos recuperatorios. El Proyecto y Dirección de Higiene y Seguridad, llamado Actividad Integradora, es evaluado, al igual que la Evaluación por temas.

La calificación final se determina según el reglamento interno de la materia.


Carola Suijet Christensen

RESOLUCIÓN FI **P-052** -CD- **2023**


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


Ing. HECTOR RAUL CASADO
DECANO
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

ANEXO XXIV

 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA FACULTAD DE INGENIERÍA</p>	<p align="center">Programa Analítico</p> <p align="center">INGENIERÍA Y SOCIEDAD</p> <p align="center">Escuela: Ingeniería Electromecánica Carrera: Ingeniería Electromecánica</p>
<p>PLAN DE ESTUDIO Plan: 2014 Código de Asignatura: 41 Año de cursado: Primero Cuatrimestre: Segundo Bloque de Conocimiento: Ciencias y Tecnologías Complementarias</p>	<p>Carácter: Obligatoria Duración: Cuatrimestral Régimen: Promocional Modalidad: Presencial</p>
<p>ASIGNATURAS CORRELATIVAS Algebra Lineal y Geometría Analítica - Análisis Matemático I</p>	
<p>CONTENIDOS MÍNIMOS Ingeniero y Sociedad. ingeniero y Producción. Ética e Ingeniería. Gobierno universitario. Reconocimiento de problemas de Ingeniería. Métodos de soluciones.</p>	
<p>DOCENTE RESPONSABLE Profesor Adjunto: Ing. Eduardo Daniel Palopoli</p>	
<p>CARGA HORARIA Carga Horaria Total de la Asignatura: 30</p>	
<p>Formación Teórica: Carga Horaria Semanal: 1 Carga Horaria Total: 15</p>	
<p>Formación Práctica: Carga Horaria Semanal: 1 Carga Horaria Total Pormenorizada</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Instancias Supervisadas de Formación Práctica: 15 <ol style="list-style-type: none"> a Actividades de Laboratorio: 0 b Resolución de Problemas de Ingeniería: 0 c Otras: 15 2 Proyecto Integrador Final: 0 3 Práctica Profesional Supervisada: 0 <p>Carga Horaria Total: 15</p>	

1 OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

- Que el alumno se familiarice con la problemática de la carrera y de la profesión del Ingeniero, percibir las vivencias de la profesión.
- Introducir el conocimiento de los problemas de Ingeniería en la metodología de trabajo profesional.
- Ayudar a la identificación de los problemas básicos de la profesión y su interrelación con otras profesiones y con el medio.
- Poner en evidencia la función social del ingeniero, los aspectos éticos y demás características.
- Comenzar a sentirse parte del mundo de la ingeniería.
- Rectificar algún error al elegir la especialidad.
- Conocer el lenguaje técnico y formas de actuar de los ingenieros.
- Comprender la misión e importancia de las distintas áreas del conocimiento que conforman los planes de estudio.
- Facilitar la adaptación a la vida universitaria y a sus particularidades.
- Introducir el trabajo grupal interdisciplinario interactuando con sus pares.
- Conocer diversas formas de ejercicio profesional.
- Que el alumno desarrolle un esquema de hábito de estudio que lo ubique en situación constante de cambio desde su condición de alumno universitario.
- Poner al alumno en contacto con profesionales ingenieros.

2 CONTENIDOS CURRICULARES

UNIDAD N° 1: Origen de la Ingeniería.

Definiciones de ingeniería. Reseña histórica. La Revolución Industrial. Los orígenes de la ingeniería moderna. La ingeniería en la Argentina. El ingeniero en el mundo de hoy. Oportunidades y retos. Problemas de ingeniería.

UNIDAD N° 2: La ciencia, la técnica y la tecnología.

Definiciones. Diferencias entre ciencia y tecnología. Descubrimiento invención e innovación. La investigación y el método científico. La tecnología y la cultura. La tecnología, la industria y el medio ambiente. La tecnología y la estructura productiva. El conocimiento científico.

UNIDAD N° 3: El ingeniero y la sociedad.

Cualidades del ingeniero competente: aptitudes y actitudes. Capacidad de continuar el automejoramiento. El ingeniero y el Medio Ambiente. Impactos sociales de las obras de ingeniería y las empresas productivas. El ingeniero y la producción. El ingeniero como dirigente social.

UNIDAD N° 4: Principales ramas de ingeniería.

Clasificación de las carreras según el CONFEDI (Consejo Federal de Decanos de Ingeniería). Definiciones. Campos de acción. Experiencias de profesionales en las distintas ramas.

UNIDAD N° 5: El ejercicio profesional.

Organización de la matrícula profesional. Asociaciones profesionales. El ingeniero en relación de dependencia. El ingeniero en la función pública. El ingeniero como profesional libre o como empresario. El ingeniero en la educación. Documentación que genera el ingeniero: Planos, cálculos, pericias, informes, memorias, tasaciones, etc. Especificaciones y datos garantizados. Programación de la producción y de obras. El ingeniero en la dirección industrial. Trabajo interdisciplinario.

UNIDAD N° 6: Etica profesional.

La ética y el comportamiento ético. La ética profesional.

UNIDAD N° 7: Los estudios de ingeniería.

Las asignaturas en el Plan de Estudios. Las Ciencias Básicas. Tecnologías Básicas. Tecnologías Aplicadas. Area de formación profesional integrada. Profesiones reguladas por el estado.

UNIDAD N° 8: Estructura de la universidad.

Estatuto de la Universidad Nacional de Salta. Estructura de gobierno. Cuerpos directivos. Escuelas. Estamentos. Derechos y obligaciones del estudiante.

3 FORMACIÓN PRÁCTICA

Los trabajos prácticos se desarrollarán en modalidad grupal. Se realiza una exposición oral, la cual será guiada por el docente y procurando el debate y opinión de todos los alumnos en clase

3.1 TRABAJOS PRÁCTICOS

1. Origen de la Ingeniería: el tema a desarrollar será una biografía de alguna persona destacada en la historia de la Ingeniería y su impacto en el presente
2. El Ingeniero y la Sociedad: se trabaja sobre un caso particular relacionado al Impacto Ambiental, ya sea actual o del pasado
3. Estructura de la Universidad: los alumnos deberán realizar una serie de notas, identificando a quién debe ser dirigida y con una correcta redacción

3.2 LABORATORIOS

3.3 OTRAS ACTIVIDADES

4 CRONOGRAMA ORIENTATIVO

Sem.	Temas/Actividades
1	Tema 1- Origen de la ingeniería
2	Tema 1- Origen de la ingeniería
3	Tema 2- La ciencia y la Tecnología.
4	Tema 2- La ciencia y la Tecnología.
5	Tema 3- El Ingeniero y la Sociedad .
6	Tema 3- El Ingeniero y la Sociedad .
7	Tema 4-Principales ramas de la Ing..
8	Tema 4-Principales ramas de la Ing..
9	Tema 5 - Ejercicio profesional
10	Tema 5 - Ejercicio profesional
11	Tema 6-La Ética Profesional
12	Tema 6-La Ética Profesional
13	Tema 7-Los Estudios de ingeniería
14	Tema 8-Estructura de la universidad

Sem.	Temas/Actividades
15	Tema 8-Estructura de la universidad

5 BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Introducción a la Ingeniería. Paul H. Wright. Editado en 1994 por Addison-Wesley Iberoamericana. Traducción del inglés de Introduction to Engineering. Editado por Jhon Wiley & Son en 1989.
- 2.- La tecnología, el ingeniero y la cultura. Aquiles Gay. Editado por Ediciones TEC. 1992. Córdoba.
- 3.- Ley 4591 de Ejercicio Profesional.
- 4.- Código de Etica Instrucciones Generales de Carácter Interno.
- 5.- Ingeniería General. Marcelo A. Sobrevila. Editado en 2001 por Librería y Editorial Alsina, Buenos Aires.
- 6.- Historia de la ingeniería Argentina. Alberto Plini Luchini. Editado por el Centro Argentino de Ingenieros. 1997.
- 7.- Recopilación histórica de la enseñanza técnica argentina. Enrique Daniel Sila. Editado en la revista "Propuestas" de la Universidad Nacional de La Matanza. 1996.
- 8.- Etica, ciencia y técnica. Eduardo Bunge, editado por Sudamericana 1988.
- 9.- Relaciones humanas en la empresa. Nelly Joe. Editado por El Ateneo. 1981.
- 10.- Estatuto de la Universidad Nacional de Salta.

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*

En cuanto al desempeño en equipos de trabajo, a través de la realización de los trabajos prácticos en grupo, se inicia a los alumnos en ésta modalidad, buscando guiarlos en sus primeras experiencias de éste tipo en la carrera

Respecto a la ética, a través de las clases teóricas y la evaluación se introduce a los alumnos en el concepto de lo que es la Ética Profesional y cómo se regula la misma

Del Impacto Social de la actividad profesional, los alumnos conocen el concepto básico de lo que es el Impacto Ambiental y Social, así como también cómo y por qué se hace su Evaluación. Se imparten dos clases teóricas y se realiza un trabajo práctico sobre un caso real.

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*

8 METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Las clases son teóricas y prácticas, en la primera se explican los conceptos e ideas fundamentales de los distintos temas del programa, que muchos de ellos se aplican posteriormente en los trabajos prácticos.

Los trabajos prácticos consisten en monografías que los alumnos realizan respetando pautas establecidas por la Cátedra.

Los alumnos realizan en forma grupal exposiciones orales de los trabajos monográficos realizados, los docentes estimulan la participación de los alumnos oyentes en la clase y hacen aclaraciones sobre el tema a medida que es necesario.

Se cuenta con la presencia de, al menos, un representante de cada una de las carreras de Ingeniería y/o a profesionales del medio. Se busca a través de esto que la experiencia recogida en el ejercicio de su profesión sea transmitida al alumno y de esa manera puedan tener una visión más acabada de la actividad de cada rama de la Ingeniería.

9 FORMAS DE EVALUACIÓN

Las evaluaciones son dos, que se realizan a través de la plataforma Moodle, en modalidad múltiple choice, con su correspondiente recuperación y, además, una instancia de recuperación Global.

RESOLUCIÓN FI **P 052 -CD- 2023**


Ing. JORGE ROMUALDO BERKHAN
SECRETARIO ACADÉMICO
FACULTAD DE INGENIERÍA - UNSa


Ing. HECTOR RAÚL CASADO
DECANO
FACULTAD DE INGENIERÍA - UNSa

ANEXO XXV

 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA FACULTAD DE INGENIERÍA</p>	<p>Programa Analítico</p> <p>TRANSMISIÓN DE CALOR</p> <p>Escuela: Ingeniería Electromecánica Carrera: Ingeniería Electromecánica</p>
<p>PLAN DE ESTUDIO Plan: 2014 Código de Asignatura: 52 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 Correlativa Anterior: Máquinas Térmicas e Hidráulicas. Correlativa Posterior: -</p>	
<p>CONTENIDOS MÍNIMOS Transmisión de calor. Mecanismos básicos de transmisión de calor. Conducción de calor. Fundamentos de transmisión de calor por convección. Principios de radiación. Intercambiadores. Termodinámica aplicada.</p>	
<p>DOCENTE RESPONSABLE Dr. Ing. Jorge Emilio Almazán</p>	
<p>CARGA HORARIA Carga Horaria Total de la Asignatura: 60</p>	
<p>Formación Teórica: Carga Horaria Semanal: 2 Carga Horaria Total: 30</p>	
<p>Formación Práctica: Carga Horaria Semanal: 2 Carga Horaria Total Pormenorizada</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Instancias Supervisadas de Formación Práctica: 30 <ol style="list-style-type: none"> a Actividades de Laboratorio: 4 b Resolución de Problemas de Ingeniería: 26 c Otras: 0 2 Proyecto Integrador Final: 0 3 Práctica Profesional Supervisada: 0 <p>Carga Horaria Total: 30</p>	



PEA

1 OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

- Conocer y aplicar los fundamentos de los mecanismos de transmisión de calor y las expresiones para su modelización.
- Adquirir conceptos de intercambiadores de calor: detalles constructivos, materiales, selección, dimensionamiento y verificación.

2 CONTENIDOS CURRICULARES

UNIDAD I: MECANISMOS DE TRANSMISIÓN DE CALOR. Introducción a la transmisión de calor. Propiedades de transmisión térmicas en materiales.

UNIDAD II: CONDUCCIÓN DE CALOR. Conducción multidimensional: ecuación de Fourier, Poisson y Laplace. Conducción variable en el tiempo.

UNIDAD III: FUNDAMENTOS DE TRANSMISIÓN POR CONVECCIÓN. 3.1. Convección forzada Capa límite térmica. Transmisión en flujo laminar. Transmisión en flujo turbulento. Transmisión en flujos confinados y no confinados. 3.2. Convección natural. Convección libre en espacio cerrado. Placa plana horizontal. Placa plana vertical. Cambios de fase: ebullición y condensación.

UNIDAD IV: PRINCIPIOS DE RADIACIÓN. Espectro electromagnético. Radiación térmica. Radiación de llamas luminosas. Radiación de gases no luminosos. Efectos direccionales: Ley de Lambert. Leyes de radiación de un cuerpo negro. Cuerpos grises y reales. Factores de forma. Intercambio energético entre dos cuerpos.

UNIDAD V: INTERCAMBIADORES. Clasificación. Cálculo de la transferencia de calor. Efectividad. Factor de ensuciamiento. Cálculo de precalentadores de aire, economizadores, sobrecalentadores y condensadores.

UNIDAD VI: TERMODINÁMICA APLICADA. Sistemas combinados (conductivos, radiantes y convectivos). Transmisión en superficies extendidas

3 FORMACIÓN PRÁCTICA

Especifique los ámbitos en los que se desarrollan las actividades de formación práctica a las que se hace referencia en la distribución de carga horaria. Por ejemplo: laboratorio, taller, aula, etc.

3.1 TRABAJOS PRÁCTICOS

1. Trabajo Práctico N°1: Introducción y conceptos básicos de la transmisión de calor- conducción, convección y radiación.
2. Trabajo Práctico N°2: Ecuación de la conducción de calor: transmisión unidimensional en régimen estacionario.
3. Trabajo Práctico N°3: Conducción de calor en régimen transitorio: sistemas concentrados, diagramas de Heisler/Gröber, soluciones analíticas.
4. Trabajo Práctico N°4: Transmisión de calor por convección forzada: Convección externa por placas, cilindros y esferas.
5. Trabajo Práctico N°5: Transmisión de calor por convección forzada: Convección en bancos de tubos e interna en tubos.
6. Trabajo Práctico N°6: Transmisión de calor por convección natural: Convección en cilindros y placas, en recintos cerrados. Convección combinada natural y forzada. Cambio de fase.

7. Trabajo Práctico N°7: Radiación: Factor de visión, transferencia de calor por radiación entre superficies negras y en recintos cerrados de dos y tres superficies.
 8. Trabajo Práctico N°8: Intercambiadores de calor.
 9. Trabajo Práctico N°9: Termodinámica Aplicada. Redes de resistencias térmicas (conducción y convección)-superficies extendidas.
- Todos los trabajos prácticos se desarrollan en el aula.

3.2 LABORATORIOS

1. Trabajo Práctico en Planta Piloto: Determinación del rendimiento térmico de la caldera y del intercambiador de calor utilizado para producción de leche caprina (Planta Piloto II- Ing. Industrial)

3.3 OTRAS ACTIVIDADES

Se realizará una actividad especial de debate, donde los estudiantes deberán exponer sobre temas de interés para la materia (nuevos combustibles, avances tecnológicos en la transmisión de calor, sistemas de refrigeración en máquinas, etc.), propiciando la participación activa de todos los alumnos. También se realizará una actividad final integradora, donde a los diferentes equipos de estudiantes se le brindará un proceso industrial para que identifiquen las etapas donde predominen procesos de transferencia de calor, analizándolos y proponiendo mejoras.

4 CRONOGRAMA ORIENTATIVO

Sem.	Temas/Actividades
1	Tema 1: Mecanismos de transmisión de calor. Clase teórica y Clase práctica de problemas.
2	Tema 2: Conducción de calor (regimen estacionario). Clase teórica y Clase práctica de problemas.
3	Tema 2: Conducción de calor (regimen transitorio). Clase teórica y Clase práctica de problemas.
4	Tema 3: Fundamentos de transmisión de calor por convección (Convección forzada externa). Clase teórica y Clase práctica de problemas.
5	Tema 3: Fundamentos de transmisión de calor por convección (Convección forzada interna). Clase teórica y Clase práctica de problemas.
6	Tema 3: Fundamentos de transmisión de calor por convección (Convección natural). Clase teórica y Clase práctica de problemas.
7	Primer Parcial
8	Tema 4. Principios de radiación. Clase teórica y Clase práctica de problemas.
9	Tema 4. Principios de radiación. Clase teórica y Clase práctica de problemas.
10	Tema 5. Intercambiadores de calor. Clase teórica y Clase práctica de problemas.
11	Tema 6: Termodinámica Aplicada. Clase teórica y Clase práctica de problemas.
12	Tema 6: Termodinámica Aplicada. Clase teórica y Clase práctica de problemas.
13	Trabajo Especial de Debate. Consulta para el trabajo Integrador.
14	Trabajo Práctico en Planta Piloto. Exposición de trabajos integradores finales.
15	Segundo Parcial

5 BIBLIOGRAFÍA

1. Transferencia de calor y masa. Ghajar, A. J. y Çengel, Y. A. Editorial: McGraw-Hill. 4° Edición. 2011.
2. Fundamentos de transferencia de calor, Incropera, F. P. y DeWitt, D. P. Editorial: Pearson Prentice Hall. 4° Edición. 1999.

Handwritten signature and initials in blue ink, including a large stylized 'G' and the initials 'LCA' at the bottom.

3. **Transferencia de calor aplicada a la ingeniería.** Welty, J. Editorial: Limusa. 1° Edición. 1992.
4. **Termodinámica Técnica.** García, C. A. Editorial: Alsina. 7° Edición. 2006
5. **Problemas de termotransferencia.** Krasnoschiokov, E.A.y Sukomiel, A.S. Editorial: Mir. 1° Edición. 1977
6. **Termodinámica Aplicada.** Lizárraga, J. M. y López González, L. M. Editorial: Universidad de la Rioja- Servicio de Publicaciones. 2011.
7. **Termodinámica Básica y Aplicada.** Martínez, I. Editorial: Dossat. 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:

- | | |
|---|-------------------------------------|
| <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 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 type="checkbox"/> |

En esta asignatura, los estudiantes adquieren herramientas que les permitan identificar, formular y resolver, de manera efectiva, problemas de Transmisión de calor, pertinentes a la carrera usando técnicas y herramientas intrínsecas a la misma. También se inculca la vital importancia que tiene el actuar con ética y responsabilidad en todas las actividades que se realicen en la materia y se trabaja de manera continua la importancia de la eficiencia energética en los diferentes procesos. Desde la asignatura se propiciará el desarrollo de la expresión oral por parte de los estudiantes en las clases teóricas, trabajos prácticos y trabajo integrador, apuntando a que desarrollen aptitudes que propicien la comunicación efectiva. En los trabajos prácticos y en el trabajo integrador, los estudiantes trabajan en grupos para que comiencen a desarrollar competencias que le permitan trabajar de manera eficiente en equipo. En las clases teóricas y prácticas se propicia el aprendizaje continuo y significativo, buscando que los estudiantes puedan transferir los conceptos y habilidades adquiridas en el contexto del aula en nuevas situaciones relacionadas con su formación de futuros ingenieros, que aporten al perfil profesional.

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

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

- | | |
|---|-------------------------------------|
| <i>Proyecto, diseño y cálculo de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas eléctricos y/o mecánicos</i> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| <i>Proyecto, diseño y cálculo de sistemas e instalaciones de automatización y control</i> | <input type="checkbox"/> |
| <i>Proyecto, diseño y cálculo de sistemas de generación, transformación, transporte y distribución de energía eléctrica, mecánica, térmica, hidráulica y neumática o combinación de ellas</i> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| <i>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</i> | <input type="checkbox"/> |

[Handwritten signature]
PCA

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

En la asignatura se brindan los conceptos básicos y necesarios para el cálculo, análisis y diseño de diferentes equipos e instalaciones industriales donde predominen los mecanismos de transferencia de calor (intercambiadores de calor, mezcladores, evaporadores, sistemas de refrigeración industriales, etc.) y también para el cálculo y diseño de sistemas e instalaciones de transporte de energía térmica, analizando las tasas de pérdida de calor y eficiencias involucradas.

8 METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Desarrollo de clases teóricas con participación activa de los alumnos. Las clases serán coloquiales, buscando generar un clima de confianza y respeto donde los estudiantes puedan preguntar libremente sus dudas. Es decir, las clases se dictarán de manera expositiva-interactiva con el uso de pizarrón y con la ayuda de equipos multimedia (proyector de pantalla). Las clases teóricas se desarrollarán siguiendo una secuencia didáctica general, que incluye un inicio (sondeo de ideas previas, planteo del objetivo, etc), un desarrollo (transferencia de nuevos conceptos, brindar ejemplos de la vida cotidiana y de la actividad industrial relacionadas con el tema, realizar ejercicios prácticos de ejemplo, etc.) y cierre (resumen y repaso de lo que se vio en la clase, alguna actividad de evaluación para los estudiantes, etc.). Esta secuencia didáctica busca asegurar el proceso de aprendizaje del estudiante, vinculando habilidades y estrategias para lograr el objetivo deseado y será particular para cada clase.

La cátedra pondrá a disposición de los alumnos en la Plataforma Moodle las clases teóricas que servirán de consulta para el desarrollo de las clases práctica. Cabe aclarar sin embargo que este material no reemplaza el uso de libros específicos para cada tema que deben ser consultados permanente.

Se emplearán diferentes estrategias de enseñanza en la secuencia didáctica (planteo de analogías y ejemplos, realización de resúmenes parciales, realización de mapas conceptuales, uso de gráficos e ilustraciones, preguntas intercaladas, etc.) con el fin de hacer efectivo el proceso de aprendizaje en el estudiante y se irán actualizando de acuerdo a las nuevas tendencias educativas.

Desarrollo de Trabajos Prácticos en el aula. Existirá una relación directa entre las clases prácticas y las teóricas. Se coordinará los temas de tal manera de llevar adelante una enseñanza ordenada y fluida. El docente de la práctica (Jefe de trabajos prácticos, JTP) buscará diferentes ejercicios para armar las guías, sin embargo, las mismas serán revisadas y corregidas siempre por el Profesor Adjunto de la materia. Durante estas clases se usará el pizarrón y se explicarán y discutirán distintos ejercicios propuestos en la guía de trabajos prácticos, fomentando el planteo de soluciones por parte de los alumnos, el trabajo en equipo, el respeto por la opinión ajena y el desarrollo de habilidades comunicativas para expresar los resultados. Es sumamente importante, que los estudiantes apliquen un criterio relacionado con la ingeniería, por lo que los resultados obtenidos deben ser analizados en profundidad y discutidos por toda la clase, con la guía del JTP. Previo a cada trabajo práctico, se tomará un cuestionario corto que consistirá en dos a cuatro preguntas teóricas conceptuales. Esto se realizará para asegurarse de que el alumno haya leído el tema antes de asistir a la clase práctica.

Desarrollo del trabajo práctico en Planta Piloto. La experiencia en la Planta Piloto (Planta Piloto II de la Fac. de Ingeniería) se propone con el objetivo fundamental de que el alumno trabaje eficientemente en la misma, demostrando que es capaz de usar técnicas de manera correcta, trabajar de manera limpia y ordenada, y fundamentalmente pueda redactar adecuadamente un informe, relacionando el contenido de las prácticas con las bases teóricas aprendidas. Se busca que el estudiante obtenga una visión real, concreta y una comprensión del funcionamiento de los equipos industriales que es de vital importancia para su formación profesional.



Luego de la actividad, los estudiantes en grupo deberán armar y presentar un informe que consigne los materiales utilizados, el desarrollo del trabajo de manera sistemática, los resultados alcanzados presentados en gráficos o tablas, (según la experiencia), las observaciones y acontecimientos no esperados que pudieron haber modificado el desarrollo de la experiencia y una conclusión que contemple si se cumplieron o no los objetivos.

9 FORMAS DE EVALUACIÓN

El sistema de evaluación de la asignatura se enmarca dentro el 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 dos Exámenes Parciales de carácter teórico-práctico. El seguimiento continuo del aprendizaje se realiza mediante Evaluaciones por Temas teórico-prácticas periódicas y mediante cuestionarios teóricos antes de las clases prácticas. Finalmente, al final de la asignatura, los estudiantes deben completar una actividad integradora teórico-práctica que incluye una exposición oral en grupo.

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.

RESOLUCIÓN FI N° 052 -CD- 2023



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



Ing. HECTOR PAUL CASADO
DECANO
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

ANEXO XXVI

 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA FACULTAD DE INGENIERÍA</p>	<p>Programa Analítico</p> <p>GESTIÓN DE LA CALIDAD</p> <p>Escuela: Ingeniería Electromecánica Carrera: Ingeniería Electromecánica</p>
<p>PLAN DE ESTUDIO Plan: 2014 Código de Asignatura: 53 Año de cursado: Quinto Cuatrimestre: Segundo Bloque de Conocimiento: Tecnologías Aplicadas</p>	<p>Carácter: Optativa Duración: Cuatrimestral Régimen: Promocional Modalidad: Presencial</p>
<p>ASIGNATURAS CORRELATIVAS Instrumentación y Control Automático</p>	
<p>CONTENIDOS MÍNIMOS Gestión de calidad en la empresa. Aseguramiento de la calidad (ISO 9000 y otras). Inspección y control de calidad en el proceso productivo. Control estadístico de proceso. Normas nacionales e internacionales para el control de calidad.</p>	
<p>DOCENTE RESPONSABLE a designar</p>	
<p>CARGA HORARIA Carga Horaria Total de la Asignatura: 75</p>	
<p>Formación Teórica: Carga Horaria Semanal: 2 Carga Horaria Total: 30</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: 39 c Otras: 6 2 Proyecto Integrador Final: 0 3 Práctica Profesional Supervisada: 0 <p>Carga Horaria Total: 45</p>	



1 OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Los objetivos de la asignatura son:

- i) Desarrollar en el alumno un conocimiento general de los conceptos de gestión de la calidad, las herramientas de gestión y mejora continua en un enfoque integral.
- ii) Incorporar los conocimientos necesarios de las normas internacionales de sistema de gestión.
- iii) Mejorar aptitudes y desarrollar capacidades para dar respuesta a los requisitos de calidad de las empresas de productos o servicios, para administrar en forma eficiente los recursos en un entorno altamente competitivo.
- iv) Desarrollar la capacidad de enfoque y resolución práctica de problemas empresariales, contribuyendo a la toma de decisiones.
- v) Desarrollar capacidades y hábitos de autoaprendizaje, de trabajo en equipo y de mejora continua.

2 CONTENIDOS CURRICULARES

UNIDAD 1: Conceptos y evolución de la calidad.

Evolución histórica y significado actual de la gestión de la calidad. Conceptos básicos: calidad, cliente, política de la calidad, producto, servicio, proceso, liderazgo, trabajo en equipo, Sistema de Gestión de Calidad. Mejora Continua. Principios centrales de la calidad Total. Filosofía (Juran, Deming, Taguchi, Ishikawa) y enfoques sobre la Calidad. Inserción en el Organigrama empresarial.

UNIDAD 2: Procesos de control y mejora

Procesos. Inspección y control en el proceso productivo. Herramientas de la calidad: Ciclo de Deming, mapa de procesos, diagramas de flujo, tormenta de Ideas, diagramas de afinidad, diagramas de causa-efecto, listas de verificación, diagrama de Pareto, diagramas de dispersión, histogramas. Control estadístico. No conformidad. Acción correctiva.

UNIDAD 3: Modelos de sistemas de gestión de calidad

Certificación y evaluación de sistemas de gestión de la calidad. Normas sobre gestión de la calidad: Normas y Especificaciones Locales e Internacionales. ISO 9001, Buenas Prácticas de Manufactura, POES, HACCP, ISO 22000.

UNIDAD 4: Implementación de ISO 9001

Norma ISO 9001. Implementación. Documentación. Competencias. Programa de gestión. Mediciones y seguimiento. Auditoría. Norma ISO 19011. Registros. Revisión por la dirección. Acciones. Certificación. Análisis de casos en organizaciones. Aplicaciones en los procesos de industrias relacionadas con la ingeniería electromecánica.

UNIDAD 5: Control de calibración de instrumentos de medición

Identificación y estado de calibración de equipos e instrumentos de laboratorio. Patrones primarios y secundarios. Calibración y control de calibración. Mediciones y seguimientos. Registros. Trazabilidad. Acreditación.

UNIDAD 6: Retroalimentación del cliente

Quejas y reclamos. Tratamiento. Gestión de reclamos. Registros y acciones. Defensa del consumidor. Medición de la satisfacción de clientes. Enfoques cualitativo y cuantitativo. Encuestas. Preguntas abiertas y cerradas. Acciones.

UNIDAD 7: Calidad en la gestión de la energía.

Sistema de gestión de la energía. Norma ISO 50001. Requisitos generales. Política energética. Planificación energética. Línea de base energética. Indicadores. Control operacional. Monitoreo y desempeño energético.

3 FORMACIÓN PRÁCTICA

El desarrollo y resolución de las actividades prácticas 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:

1. Evolución de la calidad.
2. Herramientas de la calidad
3. Modelos de sistemas de gestión de calidad.
4. Norma ISO 9001
5. Mediciones y control de calibración
6. Retroalimentación del cliente
7. Norma ISO 50001
8. Trabajo integrador

3.2 LABORATORIOS

No se realizan.

3.3 OTRAS ACTIVIDADES

A los efectos de visualizar procesos y la gestión de calidad en organizaciones, se planificará visitar un establecimiento industrial. Esta actividad queda sujeta a la disponibilidad horaria, a la disponibilidad de las empresas a recibir delegaciones y a las restricciones que rijan.

4 CRONOGRAMA ORIENTATIVO

Sem.	Temas/Actividades
1	Evolución de la calidad. Clases teóricas y prácticas
2	Procesos y mejora continua. Clases teóricas y prácticas
3	Herramientas de la calidad. Clases teóricas y prácticas
4	Modelos de sistemas de gestión de calidad. Clases teóricas y prácticas
5	Norma ISO 9001. Clases teóricas y prácticas
6	Integración. Primer Parcial
7	Integración. Recuperación del primer Parcial
8	Mediciones y control de calibración. Clases teóricas y prácticas
9	Retroalimentación del cliente. Clases teóricas y prácticas.
10	Satisfacción del cliente. Clases teóricas y prácticas
11	Sistema de gestión de energía. Clases teóricas y prácticas
12	Taller de proyectos
13	Integración. Segundo Parcial
14	Integración. Recuperación del segundo Parcial
15	Actividad integradora. EsIA de proyectos. Exposiciones.

5 BIBLIOGRAFÍA

1. Cortés Sánchez , José Manuel (2017)- Sistemas de Gestión de Calidad (ISO 9001:2015). IBC Editores. Málaga. España.
2. Deming, W. Edwards, Calidad, productividad y competitividad: la salida de la crisis, 1a. ed. Madrid : Díaz de Santos, 1989.
3. Elio De Zuani. Auditoria de la calidad de gestión en las organizaciones. Librería Editorial. 2010.
4. Espinosa, Pablo E. y Letort, Mauricio. "HACCP: un proceso sistemático para asegurar la inocuidad de alimentos", Food Knowledge Cia Ltd.2001
5. Evans, James R Lindsay, William M., Administración y control de la calidad, 1a. ed. México: Cengage, 2008
6. Folgar, Oscar Francisco (2000). GMP-HACCP A: buenas prácticas de manufactura, análisis de peligros y control de puntos críticos. Ediciones Macchi. Buenos Aires. Argentina.
7. Folgar, Oscar Francisco (2005). Sistemas consolidados. Gestión ISO 9001-ISO 14001-OHSAS 18001. Método Eureka. Ediciones Macchi. Buenos Aires. Argentina.
8. Gonzalez C. ISO 9000, QS 9000, ISO 14000. Normas internacionales de administración de calidad y sistemas ambientales. Mc Graw Hill. 1998.
9. Ishikawa, Kaoru, ¿Qué es el control total de calidad? : la modalidad japonesa, 1a. ed., 11a. reimp. Bogotá: Norma, 1997
10. James Paul. La gestión de la calidad total. Prentice Hall. 1997.
11. López Rey, Susana (2006). Implantación de un sistema de calidad: los diferentes sistemas de calidad existentes en la organización. Editorial Ideas Propias. Vigo. España.
12. Nava Carbellido, Víctor Manuel (2005). ¿Qué es la calidad?: conceptos, gurús y modelos fundamentales. Limusa Noriega Editores. México.
13. Norma ISO 9001, Norma ISO 50001 y normas asociadas en su versión vigente.
14. Pérez Torres, Vanesa Carolina (2006). Calidad Total en la Atención Al Cliente. Editorial Ideas Propias. Vigo. España.
15. Valcárcel Cases, M. y Ríos A. (2002). La calidad en los laboratorios analíticos. Editorial Reverté. España.
16. Voehl, Jackson y Ashton. ISO 9000. Guía de instrumentación para pequeñas y medianas empresas. Mc Graw Hill. 1997.

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 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 type="checkbox"/> |
| <i>Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas</i> | <input checked="" 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 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"/> |

Al final de cada unidad, se realizan actividades integradoras en grupos de trabajo conformado por los alumnos. Como parte de la actividad integradora final, los estudiantes forman de grupos de trabajo para la consideración de un proyecto que integre la aplicación de herramientas de la calidad. Mediante estas actividades se desarrolla la formación de los estudiantes en materia de planificación,

organización, manejo de herramientas de gestión, comunicación, trabajo en equipo, nuevas tecnologías, integrando y afianzando conceptos.

Los estudiantes son examinados de manera oral en la instancia final de la asignatura, tanto para presentar y defender de los resultados de sus proyectos como para demostrar el aprendizaje de los conceptos impartidos en la asignatura.

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*

No aplicable.

8 METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

El dictado de la asignatura se divide en clases teóricas y prácticas, ambas desarrolladas de manera presencial en el aula. Como recursos didácticos se emplean principalmente el pizarrón y presentaciones de PowerPoint proyectadas en el aula. Mediante videos cortos se exponen casos de análisis. En la asignatura se fomenta el aprendizaje independiente del alumno promoviendo la lectura consciente de la bibliografía para complementar los contenidos cubiertos en las clases. Se realizan evaluaciones por temas frecuentes para adecuar el estudio y aprendizaje al ritmo del dictado y para detectar posibles deficiencias en el aprendizaje y adoptar medidas para corregirlas.

Los conocimientos teóricos y prácticos se imparten involucrando al estudiante en el proceso deductivo o inductivo.

9 FORMAS DE EVALUACIÓN

La evaluación sigue las pautas de la reglamentación vigente de la Facultad de Ingeniería, establecidas en el RÉGIMEN DE EVALUACIÓN DE MATERIAS DE LOS PLANES DE ESTUDIO DE LAS CARRERAS DE INGENIERÍA.

Modalidad de evaluación

La evaluación de los alumnos se realiza mediante:

- Coloquios o preguntas escritas o verbales o exposiciones.
- Preguntas durante el desarrollo de las clases.
- Informes de trabajos de resolución de problemas.
- Dos (2) exámenes parciales. Cada parcial posee su correspondiente recuperación a los siete días de haber sido realizado y reprobado.
- Trabajo integrador.

Condiciones de promoción de la asignatura

- Haber estado presente en el 80% de las clases de resolución de problemas y actividades de campo.
- Presentar y exponer el proyecto integrador (TI)
- Obtener 40 puntos o más, sobre un total de 100, en cada evaluación parcial (o su recuperatorio) y en el Trabajo integrador (TI).
- Obtener como mínimo NP = 70 en la aplicación de la siguiente polinómica:

$$NP = 0,60 (PEP) + 0,20 (TI) + 0,10 (ET) + 0,10 (C)$$

donde:

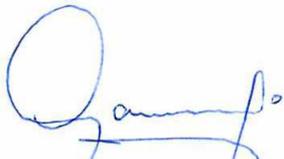
PEP: Promedio de evaluaciones parciales (Rango: 0 a 100)

TI: Trabajo integrador (Rango: 0 a 100)

ET: Promedio de evaluaciones por tema (Rango: 0 a 100)

C: Nota conceptual, considerando el porcentaje de asistencia y la participación (Rango: 0 a 100).

RESOLUCIÓN FI **052** -CD- **2023**



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



Ing. HECTOR RAUL CASADO
DECANO
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa