

Universidad Nacional de Salta
**FACULTAD DE
INGENIERIA**

Avda. Bolivia 5150 – 4400 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, 24 MAY 2023

156

Expediente Nº 14.328/2013

VISTO las actuaciones contenidas en el Expte. Nº 14.328/2013, en el cual se gestiona la aprobación de Programas y Reglamentos Internos de las asignaturas que componen la Carrera de Ingeniería Electromecánica; y

CONSIDERANDO:

Que la referida Carrera se encuentra en proceso de acreditación ante la CONEAU, motivo por el cual se presentan, para su consideración, programas de las Cátedras correspondientes, con las adecuaciones pertinentes.

Que por Nota Nº 1088/23, el Arq. Gabriel Antonio GEA eleva programa de la asignatura "Sistemas de Representación".

Que por Nota Nº 1193/23, la Prof. Beatriz Emilce COPA presenta programa de la asignatura "Análisis Matemático II".

Que mediante Nota Nº 1157/23, la Esp. Arq. Claudia Inés JORGE DÍAZ eleva programa de la asignatura "Sistemas de Representación Aplicada".

Que por Nota Nº 1062/23, el Dr. Lic. Roberto Federico FARFÁN presenta el programa correspondiente a la asignatura optativa "Energía Eólica y Fotovoltaica".

Que por Nota Nº 1155/23, la Escuela de Ingeniería Electromecánica eleva programa de la asignatura optativa "Instalaciones Electromecánicas".

Que, en todos los casos, la Escuela de Ingeniería Electromecánica recomienda la aprobación de los programas presentados.

Que el Artículo 113 del Estatuto de la Universidad, al enumerar los deberes y atribuciones del Consejo Directivo, en su Inciso 8. incluye el de *"aprobar los programas*



Universidad Nacional de Salta
**FACULTAD DE
INGENIERIA**

Avda. Bolivia 5150 – 4400 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

RES 156

Expediente N° 14.328/2013

analíticos y la reglamentación sobre régimen de regularidad y promoción propuesta por los módulos académicos”.

Por ello y de acuerdo con lo aconsejado por la Comisión de Asuntos Académicos mediante Despacho N° 94/2023,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

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

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º.- Aprobar el Programa Analítico de la asignatura “Sistemas de Representación” de la carrera de Ingeniería Electromecánica, y su correspondiente Bibliografía, los que -como Anexo I- forman parte integrante de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º.- Aprobar el Programa Analítico de la asignatura “Análisis Matemático II” de la carrera de Ingeniería Electromecánica, y su correspondiente Bibliografía, los que -como Anexo II- forman parte integrante de la presente Resolución.

ARTÍCULO 3º.- Aprobar el Programa Analítico de la asignatura “Sistemas de Representación Aplicada” de la carrera de Ingeniería Electromecánica, y su correspondiente Bibliografía, los que -como Anexo III- forman parte integrante de la presente Resolución.

ARTÍCULO 4º.- Aprobar el Programa Analítico de la asignatura optativa “Energía Eólica y Fotovoltaica” de la carrera de Ingeniería Electromecánica, y su correspondiente Bibliografía, los que -como Anexo IV- forman parte integrante de la presente Resolución.

ARTÍCULO 5º.- Aprobar el Programa Analítico de la asignatura optativa “Instalaciones Electromecánicas” de la carrera de Ingeniería Electromecánica, y su correspondiente

Expediente N° 14.328/2013

Bibliografía, los que -como Anexo V- forman parte integrante de la presente Resolución.

ARTÍCULO 6°.- Hacer saber, comunicar a las Secretarías Académica y de Planificación y Gestión Institucional de la Facultad; al Arq. Gabriel Antonio GEA; a la Prof. Beatriz Emilce COPA; a la Esp. Arq. Claudia Inés JORGE DÍAZ; al Dr. Lic. Roberto Federico FARFÁN; a la Escuela de Ingeniería Electromecánica; al Centro de Estudiantes de Ingeniería; a la Dirección General Administrativa Académica; al Departamento Docencia; a la Dirección de Alumnos y girar los obrados a esta última, para su toma de razón y demás efectos.

FMF

RESOLUCIÓN FI  156 -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>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA FACULTAD DE INGENIERÍA</p>	<p>Programa Analítico</p> <p>SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN</p> <p>Escuela: Ingeniería Electromecánica Carrera: Ingeniería Electromecánica</p>
<p>PLAN DE ESTUDIO Plan: 2014 Código de Asignatura: 3 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 No tiene correlativas</p>	
<p>CONTENIDOS MÍNIMOS Elementos de geometría descriptiva. Sistemas de representación. Dibujo técnico. Normalización. Normas IRAM. Representaciones frecuentes en Ingeniería. Dibujo asistido por computadora.</p>	
<p>DOCENTE RESPONSABLE Arq. Gabriel Antonio Gea</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: 3 <ol style="list-style-type: none"> a Actividades de Laboratorio: 0 b Resolución de Problemas de Ingeniería: 0 c Otras: 3 2 Proyecto Integrador Final: 0 3 Práctica Profesional Supervisada: 0 <p>Carga Horaria Total: 45</p>	



1 OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

- Que los alumnos se capaciten en el aprendizaje de fundamentos teóricos, métodos y tecnologías, adaptándose a nuevas situaciones con autonomía.
- Lograr compromiso con las distintas tareas a realizar como alumnos, desarrollando mayor sentido de responsabilidad
- Aprender a planificar con anticipación el trabajo: qué, cómo y cuándo.
- Desarrollar destrezas para articular los distintos temas contenidos en el programa.
- Que las destrezas adquiridas para articular se conviertan en un hábito de la metodología de estudio, de modo que los conocimientos previos vayan incorporándose a los adquiridos en el cursado de las demás asignaturas de las distintas Ingenierías.
- Alcanzar las capacidades que les permitan aplicar con flexibilidad los diferentes contenidos adquiridos.

2 CONTENIDOS CURRICULARES

MÓDULO A: Objetivos:

El dibujo técnico como medio de representación en las Ingenierías, requiere del manejo de normas, que determinan la representación de los distintos elementos que la componen.

Estas normas crean además un hábito de trabajo que tanto pueden aplicarse en el dibujo a mano alzada, como así también en los realizados con elementos de precisión o en el dibujo asistido por computadora.

Los conocimientos básicos de la geometría plana y sus problemas tienen aplicación en topografía y altimetría.

La resolución de construcciones geométricas es también aplicable para la solución de elementos constitutivos de las construcciones ingenieriles (civiles y mecánicas). Las distintas formas de resolverlas gráficamente, responden a los datos disponibles y a su solución analítica.

Unidad 1: Introducción. Breve historia del Dibujo Técnico. La Normalización. Institutos de Normalización. Clasificación y características del Dibujo Técnico.
 IRAM 4502: Líneas. Clasificación y aplicación a los distintos casos.
 IRAM 4503: Letras y Números
 IRAM 4504: Formatos, elementos gráficos y plegado de láminas. Condiciones de presentación. Equilibrio espacial de las láminas.

Unidad 2: Trazados Geométricos Elementales. Perpendiculares y paralelas.

División de segmentos de recta.

Ángulos. Trazado, división y operaciones con ángulos.

Construcción de figuras planas. Circunferencia y círculo. División de circunferencias en partes iguales.

Polígonos. Clasificación de polígonos: general, por número de lados, por la forma del contorno.

Construcción de polígonos regulares. Método general y métodos particulares de construcción. Polígonos congruentes, semejantes y equivalentes.

Empalmes y Tangencias. Resolución de Problemas

Curvas Mecánicas: Cíclicas y Espirales. Breve historia de las Cónicas.

FORMA DE PRACTICA: En tablero con instrumentos de precisión.

MÓDULO B: Objetivos:

La representación de objetos espaciales, ya sea que existan en la realidad o proyectualmente, requieren ajustarse a una forma de representación dada por la Geometría Descriptiva. A través de un sistema característico, permite plasmar en dos dimensiones los cuerpos cuya constitución está dada tridimensionalmente. A su vez, por medio de la representación en perspectiva, se transmite forma, proporción y características generales de los objetos, en una expresión que complementa al trazado en el plano. La forma natural de percepción de los objetos es en perspectiva, por lo tanto es apropiado que los alumnos realicen la observación y representación de esta forma, para luego analizar y graficar con las vistas ortogonales.

Unidad 3: Geometría Descriptiva. Generalidades

Sistemas de Representación:

Sistema Acotado.

Proyecciones ortogonales. Método de Monge. Sistema Diédrico. Representación de puntos, rectas y planos. Posiciones particulares de rectas y planos respecto de los planos de proyección. Norma IRAM 4501: definición de vistas. Método ISO (E). Vistas fundamentales y principales. Representación de poliedros regulares y de sólidos de revolución.

Unidad 4: Proyecciones oblicuas y cónicas. Perspectivas Axonométricas: Isométrica y Dimétrica. Métodos de trazado de curvas en Isométricas y Dimétricas.

Representación de vistas en perspectiva de cuerpos sólidos: poliédricos y de revolución.

El croquis como método de representación. Vistas y perspectivas en croquis.

Unidad 5: IRAM 4505: Escalas lineales para construcciones civiles y mecánicas.

IRAM 4513: Acotaciones de planos en dibujo mecánico.

IRAM 4511: Acotaciones de planos en construcciones civiles.

Unidad 6: Intersecciones. Rectas con planos. Trazas de las rectas. Intersección de planos entre sí. Trazas de planos.

Intersecciones de cuerpos con planos. Cilindros y Prismas. El caso particular de las secciones Cónicas.

Verdadera Magnitud. Método de Giro y cambio de Planos de Proyección.

Unidad 7: Secciones y Cortes: Definiciones. Planos de corte. Piezas simétricas,

IRAM 4507. Representación de secciones y cortes.

IRAM 4509. Rayados de secciones y corte. Rayados en función del material. Cortes de pequeño espesor.

FORMA DE PRÁCTICA: En tablero con instrumentos de precisión y mano alzada

MÓDULO C: Objetivos:

El dibujo asistido por computadora es una herramienta que se incorpora a la forma tradicional de representación, aportando condiciones de practicidad y rapidez. Sin embargo no anula la necesidad de los conocimientos básicos del dibujo técnico, en cuanto a que el razonamiento lógico y la creatividad son aportadas por los seres inteligentes.

Unidad 8: Generalidades de AutoCAD

.Entorno de trabajo. Comandos básicos de dibujo.
Parámetros de dibujo. Comandos de edición.
Entidades compuestas. Organización del trabajo.
Organización. Capas. Acotaciones y texto.

FORMA DE PRACTICA: En computadora

3 FORMACIÓN PRÁCTICA

Las actividades prácticas se realizan en las aulas de dibujo y en los laboratorios de informática de la Facultad de Ingeniería.

3.1 TRABAJOS PRÁCTICOS

1. Líneas y caligrafía. (aula de dibujo)
2. Líneas normalizadas (aula de dibujo)
3. Polígonos regulares (aula de dibujo)
4. Semejanzas y equivalencias de polígonos (aula de dibujo)
5. Curvas mecánicas (aula de dibujo)
6. Espirales (aula de dibujo)
7. Empalmes y tangencias (aula de dibujo)
8. Tangentes interiores y exteriores (aula de dibujo)
9. Empalmes y tangencias. Aplicación (aula de dibujo)
10. Diedro y triedro
11. Proyecciones del punto y de la recta (aula de dibujo)
12. Posiciones particulares de la recta (aula de dibujo)
13. Planos. Posiciones particulares (aula de dibujo)
14. Verdadera magnitud (aula de dibujo)
15. Método ISO – E. Vistas (aula de dibujo)
16. Método ISO – E. Vistas (aula de dibujo)
17. Perspectivas isométricas (aula de dibujo)
18. Curvas en perspectiva (aula de dibujo)
19. Perspectivas dimétricas (aula de dibujo)
20. Curvas en perspectiva (aula de dibujo)
21. Cotas normalizadas (aula de dibujo)
22. Cortes (aula de dibujo)
23. Cortes en perspectiva (aula de dibujo)
24. Autocad. Líneas, puntos. (aula de computación)
25. Autocad. Capas. Arcos y circunferencias. (aula de computación)
26. Autocad. Tipos de línea, grosores de línea. (aula de computación)
27. Autocad. Acotación. (aula de computación)
28. Autocad. Sombreados. (aula de computación)
29. Autocad. Diagramación e impresión. (aula de computación)

3.2 LABORATORIOS

No se realizan actividades en laboratorios.

3.3 OTRAS ACTIVIDADES

No se realizan otras actividades

4 CRONOGRAMA ORIENTATIVO

Sem.	Temas/Actividades
1	Líneas y caligrafía. Líneas normalizadas
2	Polígonos regulares. Semejanzas y equivalencias de polígonos
3	Curvas mecánicas. Espirales. Empalmes y tangencias
4	Tangentes interiores y exteriores. Empalmes y tangencias. Aplicación
5	Primer parcial
6	Diedro y triedro. Proyecciones del punto y de la recta
7	Posiciones particulares de la recta . Planos. Posiciones particulares. Evaluación por tema
8	Verdadera magnitud - Método ISO – E. Vistas . Método ISO – E. Vistas
9	Perspectivas isométricas . Curvas en perspectiva
10	Perspectivas dimétricas . Curvas en perspectiva . Cotas normalizadas. Segundo parcial
11	Cortes Cortes en perspectiva
12	Segundo Parcial.
13	Autocad. Líneas, puntos. Capas. Arcos y circunferencias
14	Autocad. Tipos de línea, grosores de línea. Acotación
15	Autocad. Sombreados.. Diagramación e impresión. Evaluación AutoCAD

5 BIBLIOGRAFÍA

1. Manual de Normas IRAM de Dibujo Tecnológico 2017. Instituto Argentino de Racionalización de materiales. IRAM Casa central. 2017
2. Manual Práctico de Dibujo Técnico. Wilhelm Schneider. Editorial Reverté. . 1975
3. Geometría Descriptiva. Donato Di Pietro. Librería y Editorial Alsina. 1977
4. Geometría Descriptiva. B. Leighton Wellman. Editorial Reverté S.Á.. 1982
5. Geometría Descriptiva / Proyecciones Acotadas. Donato Di Pietro. Librería y Editorial Alsina. 1977
6. Delineado Técnico. Carlos Virasoro. Editorial Universitaria de Buenos Aires. 1976
7. Interpretación de Planos. Carlos Virasoro. Editorial Universitaria de Buenos Aires. 1976

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

La asignatura desarrolla formación en relación a los Fundamentos para el desempeño de equipos de trabajo porque se realizan en instancias de trabajos prácticos grupales de maquetas, donde cobran importancia las habilidades colaborativas de los alumnos.

La asignatura desarrolla formación en relación a los Fundamentos para el aprendizaje continuo, porque la utilización de herramientas de dibujo asistido por computadora plantea un aprender en forma continua y autónoma debido al avance constante de la tecnología.

La asignatura desarrolla formación en relación a los Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable a través del cumplimiento estricto de las actividades tanto en plazos y en aspectos de forma.

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 desarrollan ninguno de los enunciados multidimensionales y transversales.

8 METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Las clases son predominantemente teóricas prácticas, utilizando el proyector para la parte teórica y luego pizarra blanca con marcadores de colores para la explicación de los métodos de dibujo y desarrollo de los ejercicios. Se apoyan las explicaciones de algunos temas con maquetas. Se utiliza conectividad wifi para realizar las actividades que se disponen en el aula virtual utilizando los dispositivos móviles de los alumnos.

9 FORMAS DE EVALUACIÓN

Se realizan trabajos prácticos semanales escritos en hojas A3. Se realizan 2 evaluaciones parciales escritas con sus recuperatorios, y 2 evaluaciones por tema escritos, una de ellas en computadoras para AutoCAD. Las condiciones de promoción en relación a la asistencia mínima, cantidad de trabajos prácticos, polinómica de promoción, etc. se detallan en el reglamento de asignatura.

RESOLUCIÓN FI  156-CD- 2023


Ing. JORGE ROMUALDO BERHAN
SECRETARIO ACADEMICO
FACULTAD DE INGENIERIA - UNGe


Ing. HECTOR PAUL CASADO
DECANO
FACULTAD DE INGENIERIA - UNGe

  <p>Universidad Nacional de Salta FACULTAD DE INGENIERIA</p> <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA FACULTAD DE INGENIERÍA</p>	<p>Programa Analítico</p> <p>ANÁLISIS MATEMÁTICO II</p> <p>Escuela: Ingeniería Electromecánica Carrera: Ingeniería Electromecánica</p>
<p>PLAN DE ESTUDIO Plan: 2014 Código de Asignatura: 7 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 Física I</p>	
<p>CONTENIDOS MÍNIMOS Funciones varias variables, derivadas parciales, curvas y superficies. Vectores y campos vectoriales, propiedades, operaciones diferenciales con vectores: gradientes, divergencia, rotor. Calculo diferencial en varias variables, derivada direccional, diferencial total, funciones implícitas, jacobianos. Extremos de funciones de varias variables, multiplicadores de Lagrange. Integrales Múltiples, cambios de variables, aplicaciones, Teoremas de Green, Divergencia y Stokes. Ecuaciones Diferenciales</p>	
<p>DOCENTE RESPONSABLE Prof. Beatriz Emilce Copa</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: 4 <ol style="list-style-type: none"> a Actividades de Laboratorio: b Resolución de Problemas de Ingeniería: c Otras: 4 2 Proyecto Integrador Final: 0 3 Práctica Profesional Supervisada: 0 <p>Carga Horaria Total: 60</p>	

Handwritten signatures and initials in blue ink.

1 OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Objetivos Generales:

1. Proporcionar una sólida formación en las ciencias básicas necesarias para la comprensión de los fenómenos relacionados con las ingenierías.
2. Proporcionar al estudiante las herramientas necesarias que le permitan enfrentar con éxito problemas que requieren de capacidad analítica e innovación.
3. Inducir en el estudiante actitudes y habilidades que le permitan cursar satisfactoriamente las asignaturas propias de su formación profesional.
4. Crear hábitos de trabajo individual y en equipo para la búsqueda del conocimiento científico y su aplicación en la solución de problemas.

Objetivos Específicos:

Lograr que el alumno:

1. Asimile los conceptos del cálculo de funciones de varias variables y su aplicación en derivación y diferenciación.
2. Interprete aplicaciones geométricas y físicas de las derivadas.
3. Plantee y resuelva problemas de extremos libres, de extremos ligados.
4. Adquiera habilidades para trabajar con operadores vectoriales en coordenadas cartesianas y en coordenadas curvilíneas ortogonales.
5. Conceptualice y grafique superficies y sólidos limitados por superficies. Interprete las aplicaciones físicas y geométricas de las integrales.
6. Pueda plantear y resolver integrales dobles, triples, curvilíneas, de superficie y problemas vinculados a teoremas integrales.
7. Pueda plantear y resolver ecuaciones diferenciales lineales a coeficientes constantes.

2 CONTENIDOS CURRICULARES

Tema I. Funciones Escalares y Vectoriales.

- a) El espacio R^n . Conjuntos de puntos de R^n . Entornos. Clasificación de puntos. Conjunto acotado, abierto, cerrado, conexo y simplemente conexo.
- b) Funciones escalares y vectoriales de variables reales. Caso de función de variable real de dos o tres variables. Representación. Curvas y superficies de nivel.
- c) Límite: definición. Límite doble e iterado. Funciones continuas. Propiedades.

Tema II. Derivación y diferenciación.

- a) Derivadas parciales. Interpretación. Aplicaciones
- b) Funciones diferenciales. Diferencial total, Derivada direccional.
- c) Derivadas parciales sucesivas. Teorema de las derivadas cruzadas.
- d) Derivadas de funciones compuestas. Diferenciales totales sucesivas. Forma simbólica.
- e) Matrices y determinantes Jacobiano. Propiedades.

Tema III. Funciones implícitas

- a) Enunciado del teorema de Existencia y unicidad de funciones implícitas. Diversos casos.
- b) Derivadas de funciones implícitas. Diversos casos.

Tema IV. Extremos Libres y Extremos Ligados.

- a) Fórmula de Taylor para el caso $z = f(x, y)$.
- b) Formas cuadráticas. Definición. Clasificación.
- c) Extremos Libres, Condición necesaria y suficiente. Ejemplos de aplicación.
- d) Extremos ligados. Métodos de los multiplicadores de Lagrange. Ejemplos de aplicación.

Tema V. Curvas y Superficies

- a) Funciones vectoriales de una o dos variables reales. Vector velocidad y aceleración.



- b) Curvas en el espacio. Representación vectorial. Versores tangente, normal y binormal. Curvatura y torsión. Aplicaciones.
- c) Superficies. Representación vectorial. Vector normal. Ejemplos.

Tema VI. Operadores Vectoriales

- a) Gradiente de una función escalar. Divergencia de una función vectorial. Rotor de una función vectorial. Definiciones. Propiedades.
- b) El operador nabla. Fórmulas vectoriales. Laplaciano de una función escalar.
- c) Interpretación geométrica del gradiente. Interpretación física de la divergencia y del rotor.
- d) Gradiente, divergencia y rotor en coordenadas curvilíneas ortogonales, en particular en coordenadas cilíndricas y esféricas.

Tema VII. Integrales Dobles y Triples

- a) Integrales dobles y triples en dominios rectangulares. Definición. Propiedades.
- b) Integrales sobre regiones más generales. Cálculo y aplicaciones.
- c) Cambio de variable en integrales dobles y triples. Aplicaciones geométricas y físicas.

Tema VIII. Integrales curvilíneas y de superficie

- a) Integrales curvilíneas. Definición. Propiedades. Integrales curvilíneas independientes del camino de integración. Función potencial. Campo conservativo. Aplicaciones.
- b) Integrales de superficie. Cálculo de área de superficie alabeada. Flujo de un campo vectorial a través de una superficie.

Tema IX Teoremas Integrales

- a) Teorema de Green en el plano. Forma cartesiana y vectorial. Aplicaciones.
- b) Teorema de la divergencia. Interpretación física.
- c) Teorema de Stokes. Interpretación física.

Tema X. Ecuaciones diferenciales Lineales

- a) Ecuaciones diferenciales lineales. Conceptos generales. Nociones sobre existencia y unicidad de la solución.
- b) Ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden con coeficientes constantes. Solución general. Solución particular. Generalización.
- c) Ecuaciones diferenciales lineales de orden n. Solución. Ejemplos de aplicación.

3 FORMACIÓN PRÁCTICA

Aulas de la Universidad Nacional de Salta
Anfiteatros de la Universidad Nacional de Salta
Plataforma Moodle
Sala de Informática de la Facultad de Ingeniería

3.1 TRABAJOS PRÁCTICOS

1. Funciones-Límite-Continuidad
2. Derivadas parciales aplicaciones
3. Derivadas de orden superior
4. Jacobianos. Funciones implícitas
5. Extremos libres y ligados
6. Curvas y superficies
7. Operadores vectoriales
8. Operadores vectoriales en coordenadas curvilíneas

9. Integrales dobles y triples. Aplicaciones
10. Integrales curvilíneas y de superficie
11. Teoremas integrales
12. Ecuaciones diferenciales

3.2 LABORATORIOS

1. No corresponde

3.3 OTRAS ACTIVIDADES

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

4 CRONOGRAMA ORIENTATIVO

Sem.	Temas/Actividades
1	Funciones-Límite-Continuidad
2	Derivadas parciales aplicaciones
3	Derivadas de orden superior
4	Derivadas de orden superior -Jacobianos. Funciones implícitas
5	Extremos libres y ligados
6	Extremos ligados - Curvas
7	Curvas y superficies
8	Operadores vectoriales
9	Operadores vectoriales en coordenadas curvilíneas
10	Integrales dobles y triples. Aplicaciones
11	Integrales dobles y triples. Aplicaciones
12	Integrales curvilíneas y de superficie
13	Integrales curvilíneas y de superficie - Teorema de Integrales
14	Teoremas de Integrales
15	Ecuaciones diferenciales

5 BIBLIOGRAFÍA

1. **El cálculo.** Leithold, Louis. Editorial Oxford. 7ª Edición. 1998.
2. **Cálculo y geometría analítica. Volumen I.** Stein, Sherman K. Ed. McGraw Hill. 5ª Edición. 1997.
3. **Cálculo y geometría analítica. Volumen II.** Stein, Sherman K. Ed. McGraw Hill. 5ª Edición. 1997.
4. **Cálculo.** Purcell, Edwin J. Ed. Pearson Educación. 8ª Edición. 2001
5. **Cálculo.** Purcell, Edwin J. Ed. Pearson Educación. 9ª Edición. 2007
6. **Introducción al análisis matemático. (Calculo I).** Rabuffetti, Hebe. Ed. El Ateneo. 10ª Edición. 1987.
7. **Introducción al análisis matemático. (Calculo II).** Rabuffetti, Hebe. Ed. El Ateneo. 2ª Edición. 1984.
8. **Análisis vectorial.** Hsu, Hwei P. Ed. Addison Wesley Iberoamericana. 1ª Edición. 1987.
9. **Cálculo de varias variables: conceptos y contextos.** Stewart, James. Ed. Cengage Learning. 4ª Edición. 2010.
10. **Cálculus. Volumen I.** Apóstol, Tom M. Ed. Reverté. 2ª Edición. 1984.
11. **Cálculus. Volumen II.** Apóstol, Tom M. Ed. Reverté. 2ª Edición. 1984.
12. **Vectores y tensores.** Santaló, Luis A. Ed. EUDEBA. 14ª Edición. 1993.

13. **Matemáticas avanzadas para ingeniería. Volumen I.** Kreyszig, Erwin. Ed. Limusa. 3ª Edición. 1983.
14. **Matemáticas avanzadas para ingeniería. Volumen II.** Kreyszig, Erwin. Ed. Limusa. 3ª Edición. 1983.
15. **Análisis vectorial y una introducción al análisis tensorial.** Spiegel, Murray. R. Ed. McGraw Hill. 1ª Edición. 1994.
16. **Cálculo diferencial e integral.** Ayres, Frank. Ed. McGraw Hill. 3ª Edición. 1991.
17. **Problemas y ejercicios de análisis matemático.** Baranenkov, G; rev. Demidovich, B. Ed. Paraninfo. 11ª Edición. 1993.

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 clases prácticas se dividen en grupos para realizar ejercicios de las guías de trabajos prácticos. Esto permite que los alumnos interactúen y expresen sus dudas.

Se realizan cuestionarios, evaluaciones por tema y evaluaciones parciales individuales que permiten realizar un seguimiento a los alumnos en forma continua.

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 corresponde

8 METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

La asignatura está organizada con una teoría y 5 comisiones de trabajos prácticos.

La metodología utilizada en la asignatura se basa fundamentalmente en el proceso de construcción de saberes propiciando el aprendizaje desde la socialización de los saberes impartidos entre los actores involucrados en dicho proceso: Estudiantes y Docentes.

Las clases tanto teóricas como prácticas, se desarrollan introduciendo los conceptos y propiedades fundamentales necesarias para la resolución de problemas insistiendo en la exacta comprensión de los conceptos, prestando atención a los contraejemplos y posibles errores de aplicación. Se resuelven problemas típicos de manera detallada, mostrando la aplicación práctica de los resultados de la teoría y la conexión con otras temáticas.

Gran parte de la formación recae sobre el trabajo personal del estudiante, resolviendo guías de actividades, con la bibliografía recomendada, básica y complementaria, siempre con la ayuda del docente.

Además de las clases presenciales y consultas en el ámbito de la Universidad se dispone de un aula virtual. El aula virtual es una herramienta de enorme utilidad para los estudiantes, con la utilización de la misma se pueden proponer distintas actividades para complementar o afianzar los temas vistos tanto en la teoría como en la práctica.

De acuerdo a la disponibilidad horaria, tanto de los docentes como de los estudiantes, se dictarán clases de laboratorio informático en las que los estudiantes podrán utilizar algún software con paquetes informáticos para resolver los problemas propuestos en las guías de trabajos prácticos, graficar las distintas situaciones que se presenten e interpretar los resultados. Estas clases se podrán programar en el mismo horario de las prácticas habituales o en horarios adicionales.

9 FORMAS DE EVALUACIÓN

El estudiante deberá cumplir con los siguientes requisitos para continuar con el cursado normal de la materia:

- Tener una asistencia a clases prácticas no menor al 80 % del total que se imparte.
- Tener aprobado el 100 % de los Trabajos Prácticos.
- Tener un puntaje mínimo de cuarenta puntos en cada examen parcial o en el correspondiente examen recuperatorio.

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

Durante el cursado el alumno debe realizar una serie de actividades, las que serán ponderadas para calcular el Puntaje Final (PF), son las que se indican a continuación:

Punto A: Parciales

El número de evaluaciones parciales P será de 2 (dos). Serán teórico-prácticas. La nota P , se calificará con una escala de 0 a 100 y tendrá un factor de ponderación de 0,60 en el valor del PF.

Punto B: Nota conceptual.

9.1 Nota conceptual referida a la dedicación y trabajo durante el desarrollo de los trabajos prácticos y comportamiento durante las clases teóricas y prácticas y presentación de Trabajos Prácticos. La nota NC se calificará con una escala de 0 a 100 y tendrá un factor de ponderación de 0,05 en el valor del PF.

Punto C: Otras evaluaciones.

Evaluación por tema: consiste en una evaluación teórico – práctica. Se calificará con una escala de 0 a 100, su duración será de entre 40 y 50 minutos. Se tomarán cuatro Evaluaciones por Tema durante el cuatrimestre, dos evaluaciones antes del primer parcial y dos evaluaciones entre el primero y segundo parcial. El promedio de las mismas se denominará ET y tendrá un factor de ponderación de 0.25 en el valor del PF.

Cuestionario previo: se realiza al inicio de cada clase de trabajos prácticos. Se calificará con una escala de 0 a 100, su duración será entre 5 y 10 minutos. El promedio de las mismas se denominará CP y tendrá un factor de ponderación de 0,10 en el valor del PF.

Puntaje Final: PF

El puntaje final **PF** será el promedio de las notas **PF1** y **PF2** correspondientes hasta el primer y segundo parcial respectivamente.

Siendo **PF_i** :

$$PF_i = 0.60 \times P + 0.05 \times NC + 0.25 \times ET + 0.10 \times CP \quad \text{con } i=1,2$$

Aquellos alumnos que al finalizar el dictado de la materia alcanzaron un **PF** de 70 puntos o más, y cumplen con las Condiciones Necesarias, **Promocionan** la materia. La nota de promoción es la indicada en la tabla siguiente:

Puntaje Final	[70,75)	[75,81)	[81,91)	[91,100]
Calificación Final	7	8	9	10

Aquellos alumnos que al finalizar el cursado de la materia hayan obtenido un **PF** de más de 40 y menos de 70 puntos, no promocionan la materia y pasan a una **ETAPA DE RECUPERACIÓN**.

2 - Etapa de Recuperación

Se caracteriza porque no se imparten nuevos conocimientos, la cátedra brinda asesoramiento, evacúa dudas y repasa contenidos, culminando con una **Evaluación Global**. Aprueban esta etapa si obtienen un **mínimo de sesenta (60) puntos** en las evaluaciones que realice la Cátedra. Las mismas serán informadas con la debida anticipación a los alumnos, caso contrario quedan en condición de **Libres** en la materia.

A fin de realizar un seguimiento adecuado del rendimiento de los alumnos en los distintos temas de la asignatura, ésta se ha dividido en 6 bloques, cada uno de ellos incluye los temas correspondientes a dos Trabajos Prácticos, lo que se detalla a continuación:

Tabla 3. Contenidos en cada Bloque.

Bloque N°	Trab. Prácticos	Temas
1	1 y 2	<ul style="list-style-type: none"> • Funciones-Límite-Continuidad. • Derivadas parciales. Aplicaciones.
2	3 y 4	<ul style="list-style-type: none"> • Derivadas de orden superior. • Jacobianos. Funciones implícitas.

3	5 y 6	<ul style="list-style-type: none"> • Extremos libres y ligados. • Curvas y superficies.
4	7 y 8	<ul style="list-style-type: none"> • Operadores vectoriales. • Operadores vectoriales en coordenadas curvilíneas.
5	9 y 10	<ul style="list-style-type: none"> • Integrales dobles y triples. Aplicaciones. • Integrales curvilíneas y de superficie.
6	11 y 12	<ul style="list-style-type: none"> • Teoremas integrales. • Ecuaciones diferenciales.

Los alumnos en la Etapa de Recuperación para poder aprobar la asignatura, deben recuperar de acuerdo al **PF** obtenido, según el siguiente detalle:

Tabla de Etapa de Recuperación

Puntaje Final	Evaluación por Tema o Parciales a recuperar
Mayor o igual a 65, menos de 70	Una Evaluación por Tema (o Bloque)
Mayor o igual a 55, menos de 65	Un Parcial
Mayor o igual a 40, menos de 55	Dos Parciales

- Las Evaluaciones por Tema o Parciales que se recuperan son los que corresponden al menor rendimiento en las actividades A (Parciales) y E (Evaluación por Tema)
- Para aprobar la asignatura en esta Etapa de Recuperación es necesario obtener en las evaluaciones antes mencionadas un **mínimo 60 puntos**, en una escala de 0 a 100.
- En el caso que el alumno rinda dos parciales, la nota en esta etapa es el promedio de ambos parciales.
- Las evaluaciones, en todos los casos, son teórico prácticas.
- El Examen Parcial N° 1, incluye los temas correspondientes a los Trabajos Prácticos N° 1 al N° 6. El Examen Parcial N° 2, incluye los temas correspondientes a los Trabajos Prácticos N° 7 al N° 12.

El **Puntaje Final** se calcula con la siguiente fórmula:

$$PF = (\text{Puntaje de Primera Etapa} + \text{Puntaje de la Etapa de Recuperación}) / 2$$

La Calificación Final se obtiene mediante la siguiente tabla.

Puntaje Final	[50,56)	[56,61)	[61,66)	[66,72)	[72,77)	[77,81)	[81,85]
Calificación Final	4	5	6	7	8	9	10

RESOLUCIÓN FI 156 -CD- 2023

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

Ing. HECTOR RAÚL CASADO
DECANO
FACULTAD DE INGENIERÍA - UNSa

Prof. Beatriz Copa
Prof. Adjunta AMII
Fac. Ingeniería

ANEXO III

 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA FACULTAD DE INGENIERÍA</p>	<p align="center">Programa Analítico</p> <p align="center">SISTEMAS DE REPRESENTACION APLICADA</p> <p align="right">Escuela: Ingeniería Electromecánica Carrera: Ingeniería Electromecánica</p>
<p>PLAN DE ESTUDIO Plan: 2014 Código de Asignatura: 14 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 SISTEMAS DE REPRESENTACION - INFORMATICA</p>	
<p>CONTENIDOS MÍNIMOS Técnicas de dibujo a Mano Alzada: Relevamiento: Planta, Vistas y Cortes. Proceso de un dibujo técnico: croquis a mano alzada, vistas y cortes necesarios, y aplicación de medidas. Detalles constructivos a mano alzada. Acceso al programa CAD. Comandos de dibujo, de edición, de construcción y de control de pantalla. Herramientas de dibujo: Intervalos de la grilla. Unidades de Dibujo para trabajar en escala. Organización del dibujo en capas. Manejo de Variables. Tipos y espesores de líneas, usos según normas. Entidades compuestas: Bloques, creación e inserción. Bloques con atributos y Bloques Dinámicos. Creación de estilo de textos Patrones de sombreado Comando de modificación y edición. Cotas. Configuración de Impresión, Ploteo.6n</p>	
<p>DOCENTE RESPONSABLE Profesor Asociado Arq Claudia JORGE DIAZ</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: 0 <ol style="list-style-type: none"> a Actividades de Laboratorio: b Resolución de Problemas de Ingeniería: c Otras: 2 2 Proyecto Integrador Final: 3 Práctica Profesional Supervisada: <p>Carga Horaria Total: 30</p>	



1 OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Los objetivos de la materia es que el alumno interprete y elabore documentación de obra a mano alzada y con Manejo de Herramienta CAD. Para la consecución de este objetivo debe:

- Croquizar, Relevar y Representar Planos Generales de Ingeniería, detalles de piezas especiales, detalles constructivos.
- Conocer y dominar las posibilidades y herramientas que podemos encontrar en el programa AutoCAD en sus versiones más recientes.
- Encontrar las versatilidades reales del programa y su intersección con los procesos de diseño y construcción de obras civiles, mecánicas, eléctricas; ya que el ejercicio profesional del ingeniero se relaciona con el manejo de planos.
- Lograr una destreza o capacitación para la lectura, interpretación y ejecución de documentación de obra y de piezas especiales (planos) en CAD.
- Poder realizar una vista, su despieces, conformación y articulación de una pieza o del ensamble entre varias.
- Entender el concepto de lo dibujado con la escala real.
- Crear una integración real entre la teoría y la práctica profesional de la carrera a través del dibujo y el diseño asistido por computadora.

2 CONTENIDOS CURRICULARES**Unidad 1: Técnicas de dibujo a Mano Alzada**

Formulación del dibujo de Planos. Reconocimiento de escala y dibujo en la representación de Relevamientos de espacios en Plantas, Cortes y Vistas. Interpretación de Planos y representación de cortes y vistas. Procesos de dibujo técnico y representación de Planos de Obras Civiles y detalles constructivos. Elaboración de planos según Organismos.

Unidad 2: Acceso al Programa de CAD

Entorno gráfico. Introducción e interacción de AutoCAD, menús y barras de herramientas. Personalización del entorno. Unidades de medida. Control y administración de capas. Cuadro de Propiedades de objetos.

Unidad 3: Dibujo de Entidades Simples

Línea, círculo, rectángulo, polígono. Modos de selección y selección rápida. Zoom y encuadre sus variantes. Edición de entidades simples: borrar, copiar, simetría, equidistancia, matriz, mover, girar. Referencia a objetos.

Unidad 4: Dibujo de Entidades Complejas

Polilíneas, líneas múltiples, splines, arcos. Rastreo ortogonal y polar. Edición de entidades complejas: chaflan, empalme, corte, extensión, estirar, descomponer, matriz, dividir, graduar, alinear. Utilidades de consulta: medir, área, volumen.

Unidad 5: Bloques y Sombreados

Creación, inserción y edición de bloques. Bloques dinámicos. Sombreados creación y edición. Sombreados por patrón y entidades degradados.

Unidad 6: Acotación: estilo de acotación

Acotación simple. Acotación múltiple. Edición de cotas.

Unidad 7: Textos: estilo de textos

Textos en una línea. Texto múltiple. Edición de textos.

Unidad 8: Espacio Modelo y Espacio Papel

Armado de presentaciones (layouts), manejo de escalas, de impresión en espacio modelo y espacio papel. Ploteo, formas de impresión. Generación de archivos, de estilos de punta (ctb). Generaciones de archivos de trazadores.

3 FORMACIÓN PRÁCTICA

El aprendizaje y el desarrollo de las actividades se realiza en la primera unidad en el aula de dibujo, donde los estudiantes cuentan con un pupitre tablero para cada uno y a partir de la unidad dos en la sala de cómputos donde cuentan con las computadoras para realizar el aprendizaje de dibujo asistido en computadora.

3.1 TRABAJOS PRÁCTICOS

Se prevé la realización de los siguientes trabajos prácticos explicados en clase y que deben desarrollarse en las aulas de dibujo. Estos deben ser aprobados en un 100%.

1. Plano de planta, corte y frente de una vivienda de dos pisos
2. Plano de estructura y replanteo de la misma vivienda
3. Plano de instalación eléctrica
4. Plano de simbologías
5. Plano de ascensor y sala de máquina
6. Detalle de maquinarias a mano alzada
7. Detalle de eje de vagones
8. Detalle de palanca acodada y horquilla
9. Detalle de biella
10. Detalle de poleas tensoras

En las clases dictada para dibujo asistido en computadora que se realiza en sala de cómputos, todos los años se realiza un trabajo integrador diferente que los alumnos desarrollan en su totalidad en las horas de clases, con los conocimientos adquiridos en el aula. La idea es desarrollar el trabajo y con apoyo de TICS, como ser de algunas clases formativas de la pagina WEB.

3.2 LABORATORIOS

No se realiza ninguna actividad en laboratorio.

3.3 OTRAS ACTIVIDADES

Lo ideal sería poder realizar visitas a fábricas, industrias, para ver piezas mecánicas e instalaciones hidráulicas.

4 CRONOGRAMA ORIENTATIVO

Sem.	Temas/Actividades
1	Concepto de plano de planta, cortes, frentes. Reafirmación de conceptos de escala y acotación.
2	Concepto de replanteo. Plano de replanteo de bases, columnas y muros a mano alzada. Reafirmación de conceptos de escala y acotación. Planos de planta
3	Concepto de Instalación eléctrica. Analisis de carga. Proyecto de Instalación eléctrica
4	Concepto y función de la simbología. Símbolos más usado en electromecánica
5	Concepto de ascensor y sala de máquina
6	Detalle de maquinarias a mano alzada. detalle de ejes de vagones

Sem.	Temas/Actividades
7	Detalle de biella y poleas tensoras
8	Primer Parcial
9	Coordenadas absolutas, relativas y polares.Coordenadas absolutas, relativas y polares. Organización del dibujo: Capas. Dibujo de isometrías.Detalle de biella
10	Comandos de dibujo de entidades compuestas.
11	Comandos de construcción Grabado de plantilla.
12	Entidades compuestas: Bloques, Creación, inserción, atributos. Comandos de información
13	Creación de atributos en bloques. Cotas y Títulos
14	Espacio modelo y Presentación. Impresión de Planos.
15	Segundo Parcial

5 BIBLIOGRAFÍA

1. **AutoCAD 12 Para Profesionales.** THOMAS Robert M. McGRAW - HILL. 1993
2. **Documentación de Obra con CAD.** BENNUN G. - LOW D. CP 67. 2000
3. **AutoCAD 2.004 en un solo Libro.** BOQUE C. GYR. 2005
4. **Manual de Normas IRAM de Dibujo Tecnológico 2017.** IRAM. IRAM. 2017
5. **Manual Práctico de Dibujo Técnico.** SCHNEIDER S. Reverte S.A. 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 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 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 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"/>

En la materia se trata de que los alumnos puedan adquirir los conocimientos para entender, desarrollar un plano ya sea con carácter de obra o de maquinarias especiales a tener en cuenta dentro de su futura profesión de ingeniero electromecánico. Tener la formación suficiente para poder concebir, diseñar un elemento o edificio que requiera de un proyecto electromecánico.

Tratamos de que sepan desarrollar diferentes técnicas y herramientas de dibujo asistido en computadora para la creación de sistemas o piezas que ellos puedan y deban desarrollar en un futuro. Considerando la cultura juvenil actual, en el que los estudiantes tienen altas competencias en el uso de herramientas tecnológicas, las TIC cambian permanentemente y una buena comprensión de sus fundamentos permite estar preparado para las innovaciones y adaptarse rápidamente para aprovechar estos cambios y las nuevas oportunidades que nos ofrecen estas herramientas.

El sistema educativo no puede quedar al margen de los nuevos cambios, debe atender a la formación de los estudiantes y la incorporación de las nuevas tecnologías ha de hacerse con la

perspectiva de favorecer los aprendizajes y facilitar los medios que sustenten el desarrollo de los conocimientos y de las competencias necesarias para la inserción social y profesional de calidad. Las nuevas tecnologías pueden emplearse en el sistema educativo de tres maneras distintas: como objeto de aprendizaje, como medio para aprender y como apoyo del aprendizaje. La incorporación de las TIC en el Dibujo constituye una herramienta como apoyo al aprendizaje.

La idea es que el estudiante cree un vínculo entre esta materia y las otras de la carrera, tratando de que esta herramienta que está aprendiendo sea el estudiante es provisto y capacitado en el empleo de técnicas y herramientas que le permita diseñar y expresar mediante el dibujo la resolución de los planteos que quiera mostrar.

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 materia pertenece al bloque de Tecnologías Básicas; tratamos de darle los elementos suficientes como para lograr poder interpretar y entender planos de diferentes características, que puedan resolver y dibujar de las materias específicas.

8 METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Las clases Teórico-Prácticas son expositivas, explicando desde la computadora con proyección, los elementos conceptuales de la lectura, interpretación y representación de planos. A continuación, los alumnos desarrollan el práctico a mano en una lámina que se entrega en el día o en la clase siguiente. En las clases de CAD se explica desde la computadora con proyección para que los alumnos realicen la práctica a la par del docente. Se hace una referencia breve a los contenidos teóricos, se aplican los conocimientos adquiridos y explicados bajo una modalidad de taller y se orienta hacia las realizaciones sobre todo en las clases de CAD. Se dispone de Sala de Cómputo para la ejecución de aplicaciones y/o acceso a Internet, de manera que los alumnos accedan al material disponible en el aula virtual de la cátedra.

Utilizamos la plataforma Moodle, como herramienta de aprendizaje complementaria al dictado presencial de la asignatura.


Actualmente, algunas clases se apoyan sobre la proyección de recursos didácticos en soporte digital, tales como diapositivas (archivos PowerPoint) y están disponible los archivos en el aula virtual.

Para que los alumnos puedan seguir adquiriendo conocimientos y no tener inconvenientes hemos previsto de paginas WEB, donde el empleo de dibujo asistido por computadora es uno de las formas más fácil de poder aprender o buscar iniciativas marcadas en clase y con poder resolutivo en forma privada en sus horas de estudio

9 FORMAS DE EVALUACIÓN

La evaluación del aprendizaje se realiza con los prácticos que son de carácter obligatorio y deben tener el 100% aprobados. Deben realizar un trabajo Integrador el que desarrollan en clase sobre computadora y se entrega al final del cursado, habiendo demostrado la suma de conocimientos adquiridos durante todas las clases. Y tienen dos parciales, el primero teórico practico y el segundo solo práctico, debido al sentido de la materia.

El sistema de evaluación de la asignatura se encuentra aprobado por resolución N° 678-HCD-12 y este se enmarca dentro el Régimen de Promoción vigente de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Salta.



~~Dr. Claudio Poppe~~
Resp. Sr. ~~Poppe~~

RESOLUCIÓN FI **156**

-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>ENERGÍA EÓLICA Y FOTOVOLTAICA</p> <p>Escuela: Ingeniería Electromecánica Carrera: Ingeniería Electromecánica</p>
<p>PLAN DE ESTUDIO Plan: 2014 Código de Asignatura:45 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</p>	
<p>CONTENIDOS MÍNIMOS Energía Eólica: Marco normativo internacional y nacional. Conceptos, origen y potencia del viento. Estimación del Recurso. Aerogeneradores: funcionamiento, tipos, costos, producción de energía, control de calidad. Granjas eólicas. Determinación de topografía digitalizada del sitio. Energía Fotovoltaica: Introducción. Radiación solar, Célula Solar, Componentes de sistema fotovoltaico: baterías, controladores, inversores. Sistemas aislados. Conexión a red. Dimensionado. Costos.</p>	
<p>DOCENTE RESPONSABLE Dr. Lic. Roberto Federico Farfán</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>	

SA
1/5

1 OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Los objetivos de la asignatura son: i) desarrollar en el alumno un conocimiento general de los conceptos fundamentales relacionados a la generación de energía mediante fuentes renovables, 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:

- Realizar estudios del recurso renovable de un lugar.
- Interpretar y resolver problemas vinculados con la conexión de celdas y paneles fotovoltaicos.
- Analizar las características eléctricas de un aerogenerador.
- Analizar las características eléctricas de los módulos fotovoltaicos y su respuesta respecto a la irradiancia y temperatura.
- Analizar y dimensionar sistemas fotovoltaicos conectados a la red.
- Analizar y dimensionar sistemas autónomos híbridos.
- Analizar y determinar curvas de eficiencia de inversores para sistemas conectados a la red.
- Ensayo y caracterización de curvas de módulos, inversores y aerogeneradores.
- Aspectos generales de Microredes.

2 CONTENIDOS CURRICULARES

Unidad 1. Energía eólica. Marco normativo internacional y nacional. Caracterización del recurso eólico. El gradiente horizontal de presión. Estabilidad atmosférica, rugosidad del terreno. Potencia eólica disponible. Teoría de la Cantidad de Movimiento. El límite de Betz. Obtención y tratamiento de datos de viento. Parámetros representativos del potencial eólico. Instrumentación.

Unidad 2. Aspectos técnicos del control de aerogeneradores. Estados de funcionamiento y control de un aerogenerador. Potencia y energía obtenida de un aerogenerador. Curvas características de un aerogenerador. Funcionamiento a carga parcial y a plena carga. Cambio a pausa y desconexión debida a fallos. Desconexión de emergencia. Fallos en los aerogeneradores. Cortocircuitos. Sobrevelocidades. Monitorización y sistemas de seguridad. Anemómetros, sensores de vibración.

Unidad 3. Los costos de un aerogenerador. Costos de instalación. Costes de operación y mantenimiento de aerogeneradores. Parque eólicos marinos. Ventajas y características de las instalaciones marinas.

Unidad 4. Recurso solar. Geometría solar. Radiación solar sobre la tierra. Distribución, de la irradiación solar media diaria en el mundo. Instrumentos de medición. Programas computacionales para acceder a la radiación.

Unidad 5. Celdas y módulos FV. Principios de funcionamiento. Tecnologías. Curvas IV. Parámetros eléctricos. Resistencia serie y paralelo. Asociación de módulos. Influencia de la radiación y la temperatura. Efecto de sombreado. Diodo de desvío y de bloqueo. Degradación de módulos.

Unidad 6. Almacenamiento de energía. Sistemas de acumulación. Capacidad, estado de carga y estado de vida. Tecnologías en los sistemas de acumulación. Reguladores de carga. Inversores para sistemas fotovoltaicos aislados. Inversores bidireccionales. Tecnología y topologías en los sistemas aislados. Dimensionamiento, costo y simulación del sistema.

Unidad 7. Inversores para Sistemas Fotovoltaicos conectados a la red (SFCR). Funcionamiento.



Características electrónicas. Mercado de los inversores para SFCR. Características eléctricas de los inversores. Eficiencias. Dimensionamiento, costos y simulación ~el sistema.

Unidad 8. Uso y aplicaciones de aerogeneradores en baja potencia. Sistemas híbridos. Configuraciones. Sistemas aislados fotovoltaicos-eólicos-diésel. Sistema de control. Dimensionamiento. Mini redes y micro redes.

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. Potencia eólica disponible y aprovechable.
2. Dimensionamiento de parques eólicos.
3. Sistemas conectados a la red y autónomos.
4. Recurso solar. Celdas fotovoltaicas.
5. Módulos Fotovoltaicos. Conexión serie y paralelo.
6. Inversores para conexionado a la red y sistemas autónomos.
7. Dimensionamiento de sistemas para conexionado a la red y autónomos.
8. Acumulación de energía.
9. Comportamiento de sistemas híbridos.
10. Microredes.

3.2 LABORATORIOS

Se prevé el desarrollo la siguiente actividad de laboratorio:

1. Determinación de la curvas de Aerogeneradores.
2. Determinación de las curvas IV de módulos fotovoltaicos.

3.3 OTRAS ACTIVIDADES

No corresponde.

4 CRONOGRAMA ORIENTATIVO

Sem.	Temas/Actividades
1	Potencia eólica disponible y aprovechable
2	Dimensionamiento de parques eólicos
3	Sistemas conectados a la red y autónomos.
4	Primer Parcial
5	Recuperatorio Primer Parcial
6	Recurso solar. Celdas fotovoltaicas.
7	Módulos Fotovoltaicos. Conexión serie y paralelo


3/5

Sem.	Temas/Actividades
8	Inversores para conexionado a la red y sistemas autónomos
9	Dimensionamiento de sistemas para conexionado a la red y autónomos
10	Acumulación de energía
11	Comportamiento de sistemas híbridos.
12	Microredes.
13	Segundo Parcial
14	Recuperatorio del Segundo Parcial
15	Integrador

5 BIBLIOGRAFÍA

1. **Energías Renovables para el desarrollo**, José María Juana Sardón, Adolfo de Francisco García, Jesús Fernandez Gonzalez, Florentino Santos García, Autor, 1a ed., Madrid : Thomson-Paraninfo, 2010.
2. **Energías renovables y eficiencia energética : Análisis de medidas orientadas al sector residencial**, Pedro Chevez, 1a ed., Buenos Aires: diseño, 2017.
3. **Energías Renovables**, Mario Ortega Rodriguez, 2a. ed., México : Paraninfo - Thomson Learning, 2007.
4. **Solar Engineering of Thermal Processes**, Duffie, J.A., Beckman, W.A., 1991, 2a. ed., John Wiley & Sons Inc., New York.
5. **Improvement and validation of a model for photovoltaic array performance**, De Soto ,Klein S.A., Beckman, 1ra ed., Solar Energy 80, 2006.
6. **Modeling of Step-up Grid-Connected Photovoltaic Systems for Control Purposes**, Trejos A., Gonzalez D., Ramos-Paja C., Energies 5, 2012.
7. **Handbook of Photovoltaic science and Engineering**, Antonio Luque., Steven Hegedus, 1a ed., John Wiley & Sons, 2012.

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 medida que se imparten los contenidos de la asignatura, el estudiante incorpora conocimientos relacionados a la generación de energía por medio de fuentes renovables. En la asignatura se imparten los conocimientos en las dos áreas de mayor desarrollo a nivel mundial; sistemas de generación de energía solar y eólica. En la asignatura se dictan los conocimientos necesarios para

4/5

comprender los sistemas de generación de energía de pequeña y gran escala. También se describe el funcionamiento de inversores que permiten realizar sistemas de generación de energía distribuida en las ciudades, los ensayos que se realizan para etiquetar componentes del sistema y el dimensionamiento de un sistema fotovoltaico conectado a la red.

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 al diseño de una instalación fotovoltaica o eólica, para sistemas distribuidos y autónomos. En el diseño se estudia como vincular los elementos del sistema, cuáles son sus características mecánicas y eléctricas y cómo interactúan en la generación de energía. En los aspectos teóricos se realiza la descripción de las normas de ensayos para etiquetado, como las implementadas para módulos fotovoltaicos e inversores.

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. 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 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.

RESOLUCIÓN FI

156

-CD-

2023

Ing. JORGE ROMUALDO BERKMAN
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>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA FACULTAD DE INGENIERÍA</p>	<p>Programa Analítico</p> <p>INSTALACIONES ELECTROMECÁNICAS</p> <p>Escuela: Ingeniería Electromecánica Carrera: Ingeniería Electromecánica</p>
<p>PLAN DE ESTUDIO Plan: 2014 Código de Asignatura: 48 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 Maquinas Electricas - Instrumentacion y Control - Mecanismos y Tecnologia Mecanica</p>	
<p>CONTENIDOS MÍNIMOS Proyecto y mantenimiento de una instalación industrial. Factores que inciden en el proyecto. Curvas de demanda en instalaciones industriales. Instalaciones electromecánicas que integran las industrias. Método Justo a Tiempo. Programación en PLC de máquinas. Control de la velocidad de motores con PLC. Servomotores. Circuitos electrónicos de máquinas herramientas. Rastreo de fallas y comandos en PLC. Modelación y simulación de sistemas Mantenimiento: predictivo.preventivo Aplicaciones en la industria del medio</p>	
<p>DOCENTE RESPONSABLE</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: 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>	




1/6

1 OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

El objetivo la asignatura es lograr la comprensión y manejo de los distintos sistemas presentes en la industria: gas, aire comprimido, climatización, lucha contra incendio, transmisión de calor, control automático, entre otros.

Adicionalmente familiarizarse con las prácticas de mantenimiento de los activos relacionados a estos sistemas y los sistemas de control integrales y particulares de los mismos.

Se completa el objetivo con el estudio de las reglamentaciones aplicables en nuestro país de las distintas especialidades (gas, agua, recipientes a presión, calderas, ahorro energético) etc.

2 CONTENIDOS CURRICULARES

UNIDAD TEMATICA N°1

PROYECTO Y MANTENIMIENTO DE UNA INSTALACION INDUSTRIAL Introducción: Función del Mantenimiento y Confiabilidad. Ciclo de Vida de un Activo. Costo del Ciclo de Vida y de la Confiabilidad. Tipo de Proyectos de Ingeniería. Factores que Inciden en el Proyecto. Evaluación del Proyecto. Modos de Falla. Ingeniería y confiabilidad.

UNIDAD TEMATICA N°2

INSTALACIONES ELECTROMECHANICAS QUE INTEGRAN LAS INDUSTRIAS Curvas de Demanda en Instalaciones Industriales. Gas: Instalaciones tipo. Plantas reductoras. Factores de seguridad. Normas. Agua: Su uso y disposición. Purificación y tratamiento sistema de enfriamiento. Agua contra incendio. Aire comprimido: Cálculo de necesidades. Componentes. Producción. Distribución. Tratamiento. Consideraciones a tener en cuenta. Vapor: Conceptos, datos y componentes para las instalaciones. Componentes para los circuitos de calor. Elección del sistema. Aislamientos térmicos. Consideraciones. Cálculos. Depósitos para combustibles: Instalaciones para depósitos sólidos, líquidos y gaseosos. Generalidades. Instalaciones tipo. Climatización: Calefacción. Ventilación y acondicionamiento industrial. Consideraciones climáticas. Generalidades. Fuentes de energía. Selección del equipo. Control de humedad. Correcciones. Tuberías y válvulas: diseño de sistema y sus componentes. Consideraciones fundamentales. Selección del reglamento apropiado. Selección de materiales y métodos de ensamble. Distribución preliminar del sistema de tuberías. Tipos de esfuerzos y métodos de falla. Válvulas: introducción. Categorías y selección. Reglamentos y normas.

UNIDAD TEMATICA N°3

METODO JUSTO A TIEMPO Definición. Objetivos. Reseña Histórica. Herramientas utilizadas en el JIT. Ventajas y Desventajas. Aplicaciones a la Empresa.

UNIDAD TEMATICA N°4

CONTROL DE MAQUINAS CON PLC PLC: Definición, Clasificación y Arquitectura. Instalación y Puesta en Marcha de un PLC: Cableado E/S, Pulsadores, Contactores y Motores Eléctricos. Programación de PLC: Lenguajes y Manejo de Software. Sensores de Proximidad Inductivos, Fotoeléctricos, Capacitivos, Magnéticos. Fines de Carrera. Circuitos Electrónicos de Máquinas Herramientas. Rastreo de Fallas. Modelación y Simulación de Sistemas. Aplicaciones en Diferentes Tipos de Procesos.

UNIDAD TEMATICA N°5

SERVOMOTORES Definición y Estructura. Principio de Funcionamiento. Tipologías. Control de Servomotores.

UNIDAD TEMÁTICA N°6

SISTEMAS SCADA Introducción. Estructura y los Componentes: Funciones y Características. Diseño de Interfaces Gráficas. Conceptos de Seguridad Relacionados con estos Sistemas. Introducción a los Buses de Comunicación Industrial. Guía Práctica para el Diseño de una Aplicación de Visualización.

UNIDAD TEMÁTICA N°7

CONTROL DE VELOCIDAD DE MOTORES CON PLC Aplicaciones y Funciones Principales de un Variador de Velocidad. Modificación de Parámetros de Funcionamiento. Comunicación de un PLC con un Variador de Velocidad. Lectura de un Encoder mediante un PLC. Programar un Control de Velocidad Empleando el Sistema Motor-Variador de Velocidad-PLC.

UNIDAD TEMATICA N°8

MANTENIMIENTO Sistema de Gestión de Mantenimiento. Introducción al TPM. Pérdidas Crónicas. Eliminación de las Seis Grandes Pérdidas. Mantenimiento Preventivo, Predictivo y Autónomo. Coeficiente Total de los Equipos. Aplicaciones en la Industria del Medio.

3 FORMACIÓN PRÁCTICA

La formación práctica se desarrollara en el aula por medio de planteo de situaciones problemáticas, analizando materiales y equipos reales llevados al aula y analizando las experiencias de visitas a planta

3.1 TRABAJOS PRÁCTICOS

1. Mantenimiento vs. Confiabilidad – aula.
2. Curvas de demanda de una planta típica– aula.
3. Instalación básica de conducción de fluidos – aula.
4. Instalación interna de gas natural– aula.
5. Diagramas unifilares de Sensores y actuadores en aplicaciones gobernadas por PLC– aula/lab. Electrotecnia.
6. Selección, puesta en marcha y diagnóstico de variadores de frecuencia– aula/lab. Electrotecnia.
7. Inversión o costo de mantenimiento –aula.

3.2 LABORATORIOS

1. Reconocimiento de Instalaciones y componentes electromecánicos (planta piloto)
2. Monitoreo de servomotor por sistema SCADA (laboratorio electrotecnia)
3. Control de velocidad de motor asíncrono por lazo de corriente. (laboratorio electrotecnia)

3.3 OTRAS ACTIVIDADES

Visita a planta industrial con aplicación de PLC y SCADA

Visita a planta o estación compresora de GNC

Visita a planta piloto UNSa (funcionamiento Caldera – componentes electromecánicos)

4 CRONOGRAMA ORIENTATIVO

Sem.	Temas/Actividades
1	UNIDAD TEMATICA N°1 PROYECTO Y MANTENIMIENTO DE UNA INSTALACION INDUSTRIAL La planta industrial componentes e insumos
2	UNIDAD TEMATICA N°2 INSTALACIONES ELECTROMECHANICAS QUE INTEGRAN LAS INDUSTRIAS Conduccion de fluidos, componentes y calculos
3	UNIDAD TEMATICA N°2 INSTALACIONES ELECTROMECHANICAS QUE INTEGRAN LAS INDUSTRIAS Instalacion de aire comprimido
4	UNIDAD TEMATICA N°2 INSTALACIONES ELECTROMECHANICAS QUE INTEGRAN LAS INDUSTRIAS Instalaciones de Gas

Sem.	Temas/Actividades
5	UNIDAD TEMATICA N°2 INSTALACIONES ELECTROMECHANICAS QUE INTEGRAN LAS INDUSTRIAS Instalaciones de Vapor
6	UNIDAD TEMATICA N°2 INSTALACIONES ELECTROMECHANICAS QUE INTEGRAN LAS INDUSTRIAS electromecanica, recipientes sometidos a presion.
7	UNIDAD TEMATICA N°3 METODO JUSTO A TIEMPO Metodo JIT - caso de aplicación.
8	UNIDAD TEMATICA N°4 CONTROL DE MAQUINAS CON PLC
9	Parcial N°1 unidades 1,2, 3 y 4
10	UNIDAD TEMATICA N°5 SERVOMOTORES Principios de funcionamiento de servomotores-encoders y drivers - UNIDAD TEMÁTICA N°6 SISTEMA SCADA y PLC
11	Recuperatorio Parcial 1 UNIDAD TEMÁTICA N°7 CONTROL DE VELOCIDAD DE MOTORES CON PLC Variadores de frecuencia- aplicación en bombas de agua
12	UNIDAD TEMATICA N°8 MANTENIMIENTO Herramientas de mantenimiento. Gestion de mantenimiento
13	Parcial N°2
14	Recuperatorio Parcial N°2
15	Examen Integrador Oral

5 BIBLIOGRAFÍA

- 1.
2. Diseño de Instalaciones contra Incendios e Hidrantes - Andres M Chawanczak-Ed Nueva Librería
3. Curso para instaladores autorizados de gas – Sedigas
4. Ventilación Industrial – R Pocovi - Ed. Magna
5. Instalaciones de Gas - Nestor Quadri - Ed Alsina
6. Instalaciones Y Montaje Electromecánico - Enriquez - edit. Limusa
7. Manual de Instalaciones Electromecánicas en Casas y Edificios Gilberto Harper Enriquez - Editorial Limusa S.A. De C.V.
8. Manual de instalaciones Hidráulicas, sanitarias, gas y vapor - Ing. Sergio Zepeda, editorial LIMUSA.
9. Manual de baja tensión – SIEMENS – Ed. MCD Verlag

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

4/6

Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedora

Todas las actividades prácticas propuestas en la asignatura parten de requerimientos y/o problemáticas reales de la actividad del ingeniero electromecánico, implicando su resolución la formulación y resolución de los mismos implicando en la mayoría de los casos la generación de un proyecto utilizando técnicas y herramientas de la electromecánica.

Las exposiciones y defensas de trabajos son orales lo que mejora la comunicación en lenguaje técnico El empleo de reglamentos y normativa impulsa a los alumnos a estar permanentemente actualizados haciendo uso de herramientas consensuadas y actualizadas lo que refuerza el compromiso de un actuar ético en la profesión.-

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 carácter interdisciplinario de todas las instalaciones electromecánicas, hacen imprescindible la aplicación de los saberes adquiridos en la mayoría de las materias que preceden al cursado de esta materia, ampliándolos y dándoles una intensa aplicación práctica.

Al encararse el desarrollo de los contenidos mediante la ejecución de un proyecto de aplicación por tema, se logran abarcar los enunciados multidimensionales y transversales Indicados arriba.

8 METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

El desarrollo teórico de la asignatura se realiza mediante clases presenciales en las que se desarrolla cada sistema a partir de un ejemplo de aplicación práctica, o del análisis minucioso de lo observado en las visitas a planta.

Se emplean presentaciones audiovisuales y pizarra para complementar el discurso del docente.

Las áreas temáticas se cierran desarrollando un ejemplo práctico numérico, mas la indicación de las normas y reglamentaciones aplicables en el diseño según cada especialidad (reglamentos de gas, recipientes a presión, calderas, ahorro energético), etc.

En las clases prácticas se desarrollan los proyectos de diseño y dimensionamiento de cada instalación, utilizando herramientas de simulación informática, medios audiovisuales y la presentación de material y equipamiento de muestra, para motivar al alumnado.

A esto, se suma el acompañamiento, en las visitas a plantas industriales, con cuestionarios de ítems a descubrir y verificar, que luego se plasman en informes que deben ser defendidos de forma oral.

5/6

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 cual prevé las etapa Normal de Cursado y la etapa de Recuperación. Durante la primera etapa de Cursado existen tres instancias de evaluación: dos exámenes parciales de carácter teórico-práctico con sus correspondientes recuperaciones y una evaluación integradora oral, también de carácter teórico-práctico. El seguimiento continuo del aprendizaje se materializará mediante evaluaciones cortas por Temas al inicio de las clases practicas y mediante la presentación de informes de los Trabajos Prácticos y de Laboratorio. La etapa de recuperación, para aquellos alumnos que, habiendo aprobado la etapa normal del cursado, no lograron promocionar la asignatura, consiste en un examen global oral o escrito de carácter teórico-práctico. Los detalles sobre el sistema de evaluación de la asignatura, los criterios de aprobación y la composición de la calificación final se detallan en el Reglamento Interno de la Asignatura.

6/6

RESOLUCIÓN FI **156** -CD- **2023**

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

Ing. HECTOR PAUL CASADO
DECANO
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa