

FACULTAD DE
INGENIERIA

Universidad Nacional de Salta

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

1983-2023- 40 años de democracia en Argentina

SALTA, 21 JUN 2023

REF 218

Expediente N° 14.328/13

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

CONSIDERANDO:

Que mediante Notas N° 1252/23 y N° 1307/23, el Ing. Javier Ramiro MARTÍN, en su carácter de Responsable de Cátedra, y el Dr. Lic. Roberto Federico FARFÁN, como Director de la Escuela de Ingeniería Electromecánica, respectivamente, presentan los nuevos programas para las asignaturas electivas "Diseño de Máquinas" y "Servomecanismos", ambas de Ingeniería Electromecánica

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

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

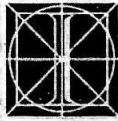
Por ello y en uso de las atribuciones que le son propias,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

(en su VII Sesión Ordinaria, celebrada el 07 de junio de 2023)

RESUELVE

ARTÍCULO 1°.- Aprobar los Programas Analíticos de las asignaturas que a continuación se detallan, presentados por los Responsables de Cátedra correspondientes, los que -como



FACULTAD DE INGENIERIA

Universidad Nacional de Salta

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

1983-2023- 40 años de democracia en Argentina

Expediente N° 14.328/13

Anexos I y II- forman parte integrante de la presente Resolución.

ASIGNATURA			
CÓDIGO	DENOMINACIÓN	RESPONSABLE DE CÁTEDRA	ANEXO
E47	Servomecanismos	Escuela de Ingeniería Electromecánica	I
E51	Diseño de Máquinas	Ing. Javier Ramiro MARTÍN	II

ARTÍCULO 2°.- Comunicar a las Secretarías Académica y de Planificación y Gestión 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 **218** - CD - **2023**


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


Dra. DELICIA ESTER ACOSTA
VICEDECANA
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

ANEXO I

 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA FACULTAD DE INGENIERÍA</p>	<p>Programa Analítico</p> <p>SERVOMECANISMOS</p> <p>Escuela: Ingeniería Electromecánica Carrera: Ingeniería Electromecánica</p>
<p>PLAN DE ESTUDIO Plan: 2014 Código de Asignatura: 47 Año de cursado: Quinto Cuatrimestre: Seleccionar Bloque de Conocimiento: Tecnologías Aplicadas</p>	<p>Carácter: Optativa Duración: Cuatrimestral Régimen: Promocional Modalidad: Presencial</p>
<p>ASIGNATURAS CORRELATIVAS Elementos de Máquinas; Instrumentación y Control Automático</p>	
<p>CONTENIDOS MÍNIMOS Servomecanismos de posición, velocidad y aceleración. Sistemas de lazo abierto y lazo cerrado. Ecuación diferencial de un elemento de un circuito lineal. Servomecanismos lineales y de dos posiciones: Diagramas de bloques. Alinealidad. Maquinas herramientas: aplicaciones de los servomecanismos a las máquinas herramientas. Motores de corriente continua. Motores paso a paso. Servomecanismos de regulación. Sistemas regulados y de orden nulo. Sistemas regulados de primero y segundo orden. Sistemas regulados de punto muerto. Servomecanismos de máquinas utilizados en procesos de: Refinación de petróleo, ingenios azucareros, industrias mineras, Servomecanismos para brazos robóticos utilizados en hogares e industrias.</p>	
<p>DOCENTE RESPONSABLE A designar.</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: 15 b Resolución de Problemas de Ingeniería: 15 c Otras: 0 2 Proyecto Integrador Final: 0 3 Práctica Profesional Supervisada: 0 <p>Carga Horaria Total: 30</p>	

[Handwritten signatures and marks in blue ink]

[Handwritten mark in blue ink]

1 OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Comprender el funcionamiento de los servomecanismos y sus aplicaciones.
Conocer y seleccionar elementos y componentes de sistemas automáticos.
Introducir en el estudio de la robótica y sus aplicaciones.

2 CONTENIDOS CURRICULARES**UNIDAD I**

Definición de automatización mecánica, hidráulica, neumática, eléctrica y electrónica. Tipos de procesos industriales. Procesos continuos. Procesos discontinuos o por lotes. Formas de realizar el control de un proceso. Sistemas de lazo abierto y lazo cerrado. Diagrama y nomenclatura. Ecuación diferencial de un elemento de un circuito lineal. Controladores secuenciales. Asíncronos. Sincronos. Automatas programables.

UNIDAD II

Servomecanismos y mecanismos para automatización. Servomecanismos de posición, velocidad y aceleración. Servomecanismos lineales y de dos posiciones. Diagramas de bloques. Alinealidad. Servomecanismos de regulación. Sistemas regulados y de orden nulo. Sistemas regulados de primero y segundo orden. Sistemas regulados de punto muerto.

UNIDAD III

Motores eléctricos. Convertidores de frecuencia. Motores de CC. Motores de CC no tradicionales. Motores paso a paso: curvas características, controladores de CI, micropasos, motores paso a paso con rotor de disco, motores paso a paso de reluctancia variable. Servomotores. Encoders. Resolvers. Ejemplos de aplicación sobre variadores de frecuencia, motores paso a paso y servomotores.

UNIDAD IV

Maquinas herramientas: aplicaciones de los servomecanismos a las máquinas herramientas. Servomecanismos de máquinas utilizados en procesos de: Refinación de petróleo, ingenios azucareros, industrias mineras.

UNIDAD V

Robótica. Historia. Estructura y características. Matrices de transformación. Cinemática de robots. Dinámicas de robots. Generación y control de trayectoria. Elementos terminales y sensores. Sistemas de control de robots. Servomecanismos para brazos robóticos utilizados hogares e industrias. Modelos.

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: Sistemas de lazo abierto vs sistemas de lazo cerrado.
2. Trabajo Práctico N°2: PLC.
3. Trabajo Práctico N°3: Servomecanismos de posición, velocidad y aceleración. Servomecanismos lineales y de dos posiciones.

4. Trabajo Práctico N°4: Servomecanismos de regulación.
5. Trabajo Práctico N°5 Motores paso a paso.
6. Trabajo Práctico N°6: Servomotores. Encoders. Resolvers.
7. Trabajo Práctico N°7: Servomecanismos aplicados a máquinas herramientas y a máquinas utilizadas en procesos industriales.
8. Trabajo Práctico N° 8: Servomecanismos para brazos robóticos utilizados hogares e industrias.

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

3.2 LABORATORIOS

1. Trabajo Laboratorio N°1: PLC.
2. Trabajo Laboratorio N°2: Ejemplos de aplicación sobre variadores de frecuencia, motores paso a paso y servomotores.
3. Trabajo Laboratorio N°3: Servomecanismos aplicados a máquinas herramientas y a máquinas utilizadas en procesos industriales.
4. Trabajo Laboratorio N°4: Servomecanismos para brazos robóticos utilizados hogares e industrias.

Ámbito de desarrollo: Instalaciones de Planta Piloto II.

3.3 OTRAS ACTIVIDADES

Trabajos en simuladores especializados. Proyecto final integrador.

4 CRONOGRAMA ORIENTATIVO

Sem.	Temas/Actividades
1	Unidad I. Definición de automatización mecánica, hidráulica, neumática, eléctrica y electrónica. Tipos de procesos industriales. Procesos continuos. Procesos discontinuos o por lotes. Formas de realizar el control de un proceso.
2	Unidad I. Sistemas de lazo abierto y lazo cerrado. Diagrama y nomenclatura. Ecuación diferencial de un elemento de un circuito lineal. Controladores secuenciales. Asíncronos. Síncronos. Autómatas programables.
3	Unidad II. Servomecanismos y mecanismos para automatización. Servomecanismos de posición, velocidad y aceleración. Servomecanismos lineales y de dos posiciones. Diagramas de bloques. Alinealidad.
4	Unidad II. Servomecanismos de regulación. Sistemas regulados y de orden nulo. Sistemas regulados de primero y segundo orden. Sistemas regulados de punto muerto.
5	Unidad III. Motores eléctricos. Convertidores de frecuencia. Motores de CC. Motores de CC no tradicionales. Motores paso a paso; curvas características, controladores de CI, micropasos, motores paso a paso con rotor de disco, motores paso a paso de reluctancia variable.
6	Primer Examen Parcial
7	Unidad III. Servomotores. Encoders. Resolvers.
8	Unidad III. Ejemplos de aplicación sobre variadores de frecuencia, motores paso a paso y servomotores.
9	Unidad IV. Máquinas herramientas: aplicaciones de los servomecanismos a las máquinas herramientas.
10	Unidad IV. Servomecanismos de máquinas utilizados en procesos de: Refinación de petróleo, ingenios azucareros, industrias mineras.
11	Unidad V. Robótica. Historia. Estructura y características. Matrices de transformación. Cinemática de robots. Dinámicas de robots.

Sem.	Temas/Actividades
12	Unidad V. Generación y control de trayectoria. Elementos terminales y sensores. Sistemas de control de robots.
13	Unidad V. Servomecanismos para brazos robóticos utilizados hogares e industrias. Modelos.
14	Segundo Examen Parcial
15	Exposición Grupal del Proyecto Final Integrador

5 BIBLIOGRAFÍA

1. **ELECTRONICA INDUSTRIAL MODERNA.** Timothy Maloney. Prentice Hall. Quinta Edición. 2006.
2. **CURSO DE ROBÓTICA.** J. M. Angulo – Rafael Aviles. Paraninfo, 1985.
3. **INGENIERÍA DE CONTROL MODERNA.** Ogata K. Pearson. 2003.
4. **SISTEMAS DE CONTROL AUTOMÁTICO.** Kuo B. C. Pearson. 1996.
5. **Manuales y catálogos de fabricantes.**

6 EJESE 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 consisten diseñar, desarrollar y simular un servomecanismo como parte de un sistema de control automático, de tal manera 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.

También se pretende:

- Promover el trabajo en equipo, brindando 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.

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 servomecanismo 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, desarrollar y simular 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 aborda 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.



Dr. Roberto Federico Farfán

RESOLUCIÓN FI **218** -CD- **2023**



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



Dra. DELICIA ESTER ACOSTA
VICEDECANA
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

218

Expte. N°14.328/2013

ANEXO II

 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA FACULTAD DE INGENIERÍA</p>	<p align="center">Programa Analítico</p> <p align="center">DISEÑO DE MÁQUINAS</p> <p align="right">Escuela: Ingeniería Electromecánica Carrera: Ingeniería Electromecánica</p>
<p>PLAN DE ESTUDIO Plan: 2014 Código de Asignatura: 51 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 31 - Mecanismos y tecnología mecánica.</p>	
<p>CONTENIDOS MÍNIMOS Normas generales del dibujo industrial: tipos de acotación y tolerancias. Representación de elementos de unión y de elementos de máquinas. Representación de elementos constructivos. Modelado de conjuntos y obtención de planos en computadora. Software de asistencia dibujo de máquinas.</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: 0 b Resolución de Problemas de Ingeniería: 40 c Otras: 5 2 Proyecto Integrador Final: 0 3 Práctica Profesional Supervisada: 0 <p>Carga Horaria Total: 45</p>	

1 OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Objetivo general:

Sistematizar el proceso de la representación gráfica mediante el empleo de la computadora y la normalización. Adquirir conocimientos y práctica en el uso de programas de diseño asistido por computadora, utilizados para el diseño de piezas y conjuntos simples.

Objetivos específicos:

- Adquirir dominio de los conceptos del Dibujo Técnico y los Sistemas de Representación, como el lenguaje gráfico universal y común a las carreras de Ingenierías.
- Conocimiento y manejo de normas de dibujo técnico como medio de representación en las Ingenierías.
- Interpretar y representar piezas y partes de máquinas. Elaborar y representar conjuntos y los elementos constructivos de las maquinas con la aplicación de las normas.
- Lograr capacidad para resolver gráficamente, proyectos y diseños de ingeniería, con la utilización de datos disponibles y su solución analítica.
- Lograr resoluciones geométricas con la aplicación de elementos pertenecientes a las construcciones ingenieras en diseño de máquinas.
- Integrar adecuadamente la aplicación de las herramientas tradicionales con las digitales de la representación.

El dibujo asistido por computadora es una herramienta que se incorpora a la forma tradicional de representación, aportando condiciones de practicidad y rapidez. Siendo necesarios los conocimientos básicos del dibujo técnico y la normalización en cuanto a que el razonamiento lógico y la creatividad son aportadas por los seres inteligentes, en el proyecto y diseño de máquinas.

2 CONTENIDOS CURRICULARES

Programa analítico

Unidad I – Dibujo y diseño en ingeniería

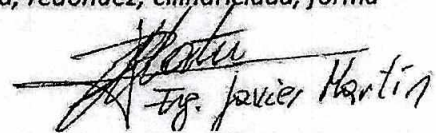
Introducción. Lenguaje gráfico universal para el diseño. El proceso de diseño. Diseño asistido por computadora y desarrollo de productos - CAD y CAM. Etapas del diseño en ingeniería. Normas gráficas. Representación terminología y clasificación de los dibujos para planos de orientación mecánica. Norma IRAM 4524. Comandos de autocad: Línea, círculo, boceto, elipse, sombra, copiar, desfase, gira, recorta, desplaza, empalme. Generalidades de diseño asistido por computadora.

Unidad II – Acotación de planos en dibujos mecánicos.

Definiciones. Principios generales. Método de ejecución. Generalidades de la cota y aplicación. Acotación de medidas angulares y arcos. Acotación de radios y diámetros. Acotación de cuadrados. Acotación de esferas. Conicidad, adelgazamiento, inclinación. Acotación de formas mecanizadas, normalizadas: entalladuras, bisel, avellanado, agujero de centrado. Acotación de chapas y perfiles. Métodos para acotar. Norma IRAM 4513. Comandos, líneas, polígonos, círculos, parámetros, acotaciones, anotaciones y textos en diseño asistido por computadora.

Unidad III – Tolerancias geométricas – Ajustes y tolerancias dimensionales.

Definiciones generales. Tolerancias de forma y de posición. Utilidades y aplicación. Simbología de las tolerancias geométricas de forma y posición. Indicación de tolerancias geométricas con y sin referencia. Tolerancias geométricas de forma: rectitud, planicidad, redondez, cilíndricidad, forma


Ej. Javier Martín

de una línea y una superficie. Tolerancias geométricas de posición-orientación: paralelismo, perpendicularidad, inclinación. Tolerancias geométricas de posición-situación: posición, concentricidad, simetría. Tolerancias geométricas de posición-oscilación: oscilación circular radial y axial, oscilación total radial y axial. Norma IRAM 4515. Ajustes y tolerancias. Discrepancias. Norma IRAM 4513. Cotas principales y de detalle, y parámetros de restricción en diseño asistido por computadora.

Unidad IV – Representación de elementos de unión.

Definiciones generales. Soldaduras. Condiciones generales. Acotaciones y símbolos. Norma IRAM 4536. Representación de roblones. Representaciones simplificadas. Norma IRAM 4523. Representación de roscas y tornillos en dibujo mecánico. Condiciones generales: vistas, cortes, secciones, acotaciones. Representación simplificada. Norma IRAM 4520. Avellanado para cabezas de tornillos. Normas IRAM 4520. Chaveteros. Acotación de chaveteros. Norma IRAM 4513. Comandos, capas, grupos, bloques, matrices en diseño asistido por computadora.

Unidad V – Representación de elementos de máquinas.

Representación de elementos para transmisiones mecánicas. Norma IRAM 4519. Engranajes, definiciones e ilustraciones. Norma IRAM 4522-1. Representación convencional de engranajes y ruedas dentadas. Norma IRAM 4522-2. Ruedas dentadas cilíndricas. Norma IRAM 4568. Representación simplificada y simbólica de rodamientos. Norma IRAM 4562. Representación de resortes y ballestas metálicas en dibujo mecánico. Norma IRAM 4535. Representación de retenes para aplicación mecánica. Representación simplificada. Norma IRAM 4571. Aplicaciones. Diseño asistido por computadora en elementos de máquinas. Matrices, anotaciones y modificaciones en diseño asistido por computadora.

Unidad VI – Representación de elementos constructivos.

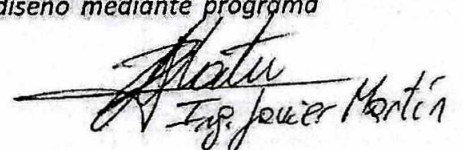
Representación para construcciones de estructuras metálicas. Norma IRAM 4518. Símbolos para perfiles, barras y chapas. Norma IRAM 4534. Símbolos indicadores de terminado de superficies. Norma IRAM 4517. Símbolos de rugosidad de superficie. Norma IRAM 4537. Símbolos gráficos a utilizar en equipamientos industriales. Símbolos utilizados para máquinas herramientas y procesos de conformación. Norma IRAM 4552. Simbología utilizada en el dibujo técnico.

Unidad VII – Representación de instalaciones mecánicas.

Conjunto de mecanismos. Símbolos para diagramas cinemáticos: Movimientos, miembros y articulaciones. Norma IRAM 4551-1; Mecanismos de fricción engranaje y levas. Norma IRAM 4551-2; Acoplamientos, frenos y embragues. Norma IRAM 4551-3. Instalaciones para agua, calefacción y refrigeración. Norma IRAM 4564. Instalaciones para sistemas de mandos automáticos. Norma IRAM 4567. Instalaciones hidráulicas y neumáticas. Norma IRAM 4542. Instalaciones en general. Simbología, detalles y utilidades mediante programas de computadora.

Unidad VIII – Modelado de piezas y conjuntos.

Modelado de piezas. Consideraciones generales. Vistas, proyecciones y perspectivas. Utilización de vistas. Proyecciones ortogonales, y axonometrías. Comandos. Acotaciones según la forma de trabajar la pieza. Acotaciones y conmutaciones en espacio modelo y en espacio papel. Levantamiento de croquis y esquemas de mecanismos en taller o con modelos mecánicos. Reproducción de los planos de fabricación. Opciones para la visualización en 3D. Elevación y Altura. Creación de Sólidos. Modelado de conjuntos y representaciones de diseño mediante programa asistido por computadora.



Ing. Javier Martín

3 FORMACIÓN PRÁCTICA

Las actividades de formación práctica se enfocarán en la representación de piezas o conjuntos de piezas de máquinas, orientadas al diseño de máquinas; las mismas se desarrollarán en salas de computación.

3.1 TRABAJOS PRÁCTICOS

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

- 1 - Proceso de diseño y el dibujo en ingeniería.
- 2 - Acotación de planos.
- 3 - Tolerancias de forma y posición - Tolerancias Geométricas.
- 4 - Representación de elementos de unión.
- 5 - Representación de elementos de máquinas.
- 6 - Representación de elementos constructivos.
- 7 - Símbolos indicadores de terminación superficial.
- 8 - Símbolos de instalaciones mecánicas en general.
- 9 - Modelados de piezas.
- 10 - Modelados de conjuntos.

3.2 LABORATORIOS

No se desarrollan actividades de laboratorio.

3.3 OTRAS ACTIVIDADES

Se realizará una actividad integradora con la ejecución de un diseño en particular de un conjunto simple de piezas de máquinas, compatible con los alcances de los contenidos de la asignatura.

4 CRONOGRAMA ORIENTATIVO

Sem.	Temas/Actividades
1	Proceso de dibujo y diseño gráfico en ingeniería.
2	Generalidades del diseño asistido por computadora.
3	Acotación en piezas mecánicas. Acotación en conjuntos.
4	Tolerancias de forma y posición, Tolerancias geométricas.
5	Representación de elementos de unión - Soldaduras y roblones. Representación de elementos de unión - Tornillos y chavetas.
6	Primer parcial - Unidades I a IV
7	Representación de elementos de máquinas. Ruedas dentadas. Representación de elementos de máquinas. Rodamientos, resortes, ballestas, retenes.
8	Recuperación de Primer Parcial. Representación de elementos constructivos.
9	Rugosidad y terminación superficial.
10	Diagramas y representaciones de instalaciones mecánicas en general.
11	Modelado de piezas.
12	Modelado de conjuntos.
13	Segundo parcial: Unidades V a VIII
14	Actividad integradora, proyecto de una pieza o conjunto funcional simple.
15	Recuperación de Segundo Parcial.

[Handwritten signature]
Ing. Javier Martín

[Handwritten scribbles]

5 BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía principal

- 1 - **Manual de normas para dibujo técnico** – Tomo 1 – Instituto Argentino de Racionalización de Materiales. (IRAM). Editorial: IRAM – XXV edición - 1984
- 2 - **Manual de normas para dibujo técnico** – Tomo 2 – Instituto Argentino de Racionalización de Materiales. (IRAM). Editorial: IRAM – XXV edición - 1984
- 3 - **DIBUJO TECNICO para carreras de ingeniería** – Eladio Ruiz Martell; Guillermo Fernández López; Nelson Figueredo Coucelo; Alberto Rodríguez Piñeiro. - Editorial: Félix Varela – Primera Edición – 2009.
- 4 - **Aprendamos Dibujo Técnico I** - Olivia Martínez Abad; Rubén Pineda Piñón – Grupo Editorial Éxodo – Primera Edición – 2014.
- 5 - **Aprendamos Dibujo Técnico II** - Olivia Martínez Abad; Rubén Pineda Piñón – Grupo Editorial Éxodo – Primera Edición – 2014.

Bibliografía ampliatoria

- 1 - **DIBUJO TECNICO con gráficas de ingeniería** – Giesecke – Mitchell – Spencer – Hill – Dygdon – Novak – Lockhart. – Editorial: PEARSON – Décimo cuarta edición – 2013.
- 2 - **DIBUJO PARA DISEÑO DE INGENIERÍA** – LIEU y SORBY - Dennis K. Lue – Sheryl Sorby. – Editorial: CENGAGE – Segunda edición – 2017.
- 3 - **FUNDAMENTOS Y PLANEACIÓN de la manufactura automatizada** – Gabriel Hernández López – Juvenal Mendoza Valencia. – Editorial: PEARSON – Primera edición – 2015.

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 estudiante en esta etapa, está 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 construcción de máquinas, equipos, aparatos e instrumentos, mecanismos y accesorios, cuyo principio de funcionamiento sea mecánico, térmico, hidráulico, neumático, o bien combine cualquiera de estos. Utiliza técnicas y herramientas de aplicación en ingeniería mecánica. Empleando un pensamiento creativo, impulsando el desarrollo y las innovaciones tecnológicas.

Como parte de la actividad integradora los estudiantes forman de grupos de trabajo para la realización de un proyecto de carácter teórico/práctico. Los mismos deben prestar especial atención a la

[Handwritten signature]

[Handwritten signature: Ing. Javier Martín]

conformación adecuada del 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 mismo.

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, con un trabajo en equipo se debe preponderar la comunicación fluida y clara a fin de que la planificación, control y ejecución de que los proyectos sean eficientes.

El diseño en ingeniería, implícitamente contribuye a una actuación ética y responsable. El docente relaciona 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 clases teóricas se imparten conocimientos. La asignatura cierra uno de los ciclos de aprendizaje en lo que respecta al diseño. El objetivo de la asignatura es la representación de piezas y conjuntos funcionales simples, a partir de condiciones de contorno y funcionales, esto implica desarrollar la competencia del pensamiento creativo, que se caracteriza por ser un pensamiento rico conceptualmente, coherentemente organizado y persistentemente exploratorio. Dentro del mismo, la creatividad es una cualidad del pensamiento que permite al individuo generar muchas ideas, inventar nuevas ideas o combinar ideas existentes de manera novedosa. La creatividad es, por tanto, un proceso cognitivo que genera productos, desempeños o paradigmas nuevos o mejorados, en consecuencia, se encuentra relacionado al proyecto, diseño y cálculo de máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones de sistemas mecánicos, relacionados a todas las ramas de la ingeniería.

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 de computación. Además del dictado de temas teóricos de índole orientativo, el proceso de aprendizaje se realiza a través de actividades de proyecto y diseño, con la utilización de las normas y el dibujo técnico.

[Firma]
Ing. Javier Martín

Como recursos didácticos además del pizarrón, se emplea la computadora con software de dibujo. La computadora es utilizada para impartir conocimientos tanto teóricos como prácticos; en la teoría se utiliza para presentaciones de las normas de dibujo, indicaciones y explicaciones de los programas de asistencia de dibujo, se emplean videos cortos y demostraciones para motivar y destacar la importancia que tienen los diferentes criterios para el predimensionamiento y de configuración geométrica a los fines de desarrollar soluciones mecánicas alternativas ya sea de piezas o conjuntos funcionales simples.

En la parte práctica, se utiliza la computadora como herramienta fundamental para la realización de dibujos, con la finalidad de que el alumno se familiarice con esta herramienta de gran poder para comprender el diseño mecánico, de manera que el alumno involucre procesos deductivos e inductivos, mediante la realización de los trabajos prácticos y fomentando la participación activa de los alumnos a fin de generar habilidades de análisis y decisión.

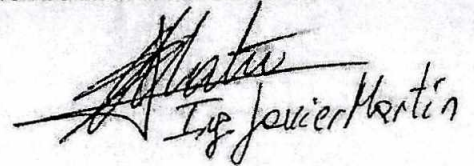
En complemento con la teoría y práctica los alumnos deberán desarrollar, un diseño de un conjunto en particular que sea compatible con el alcance los contenidos de la asignatura; lo cual, implica desarrollar la competencia del pensamiento creativo, el mismo puede ser grupal o individual. Asimismo, implica que el alumno debe comprender que, si bien existe libertad en la concepción, esta se encuentra acotada por una serie de condicionantes, tales como, los requisitos funcionales, configuración requerida, materiales, costos, etc. en el diseño de máquinas.

9 FORMAS DE EVALUACIÓN

La evaluación sigue las pautas de la reglamentación vigente de la Facultad de Ingeniería. El estudiante deberá cumplir con las condiciones necesarias de asistencia el 80% de las clases de resolución de problemas y actividades; y aprobar el 100% de las actividades prácticas; en las cuales se desarrollarán preguntas verbales, coloquios e informes; registrándose el seguimiento continuo del aprendizaje. 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; en los cuales se debe obtener 40 puntos o más, sobre un total de 100, en cada evaluación parcial o en su recuperación.

Al finalizar el cursado los estudiantes deberán realizar una actividad integradora teórico-práctica que constituye la realización de un diseño de un conjunto simple de máquinas, con la presentación y exposición del mismo. En el cual son examinados de manera oral, 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.

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


Ing. Javier Martín

RESOLUCIÓN FI  218 -CD- 2023


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


Dra. DENICIA ESTER ACOSTA
VICEDECANA
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa