

504.25

SALTA, 24 NOV 2025

Expediente N° 14.159/2008

VISTO las actuaciones contenidas en el Expte. N° 14.159/2008, por el cual se gestiona la aprobación de los programas y reglamentos internos de las asignaturas de Ingeniería Industrial, y

CONSIDERANDO:

Que por Nota N° 0933/25, el Dr. Ing. Héctor Iván RODRÍGUEZ presenta, para su aprobación, la Planificación de la Cátedra de la asignatura "Electrónica".

Que la Escuela de Ingeniería Industrial aconseja aprobar la Planificación de la Cátedra propuesta.

Que el Artículo 117 del ESTATUTO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA, 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 de acuerdo con lo aconsejado por la Comisión de Asuntos Académicos, mediante Despacho N° 305/2025,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

(en su XVII Sesión Ordinaria, celebrada el 19 de noviembre de 2025)

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º.- Aprobar la Planificación de Cátedra de la asignatura "Electrónica", de la carrera de Ingeniería Industrial, la cual –como Anexo- forma parte integrante de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º.- Hacer saber, comunicar a las Secretarías Académica y de Planificación y Gestión Institucional de la Facultad; al Dr. Lic. Roberto Federico FARFÁN, en su carácter de Responsable de la asignatura; a la Escuela de Ingeniería Industrial; al Centro de Estudiantes de Ingeniería; a la Dirección General Administrativa Académica; a la Dirección de Alumnos;





Universidad Nacional de Salta
**FACULTAD DE
INGENIERIA**

Avda. Bolivia 5150 – 4400 SALTA
T.E. (0387) 4255420
REPUBLICA ARGENTINA
E-mail: info@ing.unsa.edu.ar

Expediente N° 14.159/2008

al Departamento de Autoevaluación, Acreditación y Calidad; al Departamento Docencia y girar los obrados a la Dirección de Alumnos, para su toma de razón y demás efectos.

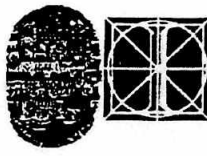
N.N.R.

RESOLUCIÓN FI

504-CD-2025


DR. ING. JORGE EMILIO ALMAZÁN
SECRETARIO ACADÉMICO
FACULTAD DE INGENIERÍA - UNSa


DRA. ING. M. GRACIELA NALLIM
DECANA
FACULTAD DE INGENIERÍA - UNSa

 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA FACULTAD DE INGENIERÍA</p>	<p>Planificación de Cátedra</p> <p>ELECTRÓNICA</p> <p>Escuela: Ingeniería Industrial Carrera: Ingeniería Industrial</p>														
<p>PLAN DE ESTUDIO</p> <p>Plan: 1999 Mod. 2005 Código de Asignatura: I15 Año de cursado: Tercero Cuatrimestre: Primero Bloque de Conocimiento: Tecnologías Básicas</p>	<p>Carácter: Obligatoria Duración: Cuatrimestral Régimen: Promocional Modalidad: Presencial</p>														
<p>ASIGNATURAS CORRELATIVAS</p> <p>I11-FÍSICA II</p>															
<p>CONTENIDOS MÍNIMOS</p> <p>Circuitos básicos con transistores y diodos. Circuitos integrados. Amplificadores operacionales. Dispositivos optoelectrónicos. Tiristores, Rectificadores controlados. Diagramas de bloques. Lazos de control. Control numérico de máquinas herramientas. Automatización de líneas de producción. Función de variable compleja. Sistemas ortogonales. Programación lógica.</p>															
<p>DOCENTE RESPONSABLE</p> <p>Dr. Lic. Roberto Federico FARFÁN</p>															
<p>CARGA HORARIA</p> <p>Carga Horaria Total de la Asignatura: 60</p>															
<p>Formación Teórica:</p> <p>Carga Horaria Semanal: 2 Carga Horaria Total: 30</p>															
<p>Formación Práctica:</p> <p>Carga Horaria Semanal: 2 Carga Horaria Total: 30</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th>Carga Horaria Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 Instancias Supervisadas de Formación Práctica:</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td> a Formación Experimental:</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td> b Resolución de Problemas de Ingeniería:</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td> c Otras:</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2 Proyecto Integrador Final:</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3 Práctica Profesional Supervisada:</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		Actividad	Carga Horaria Total	1 Instancias Supervisadas de Formación Práctica:	30	a Formación Experimental:	10	b Resolución de Problemas de Ingeniería:	20	c Otras:	0	2 Proyecto Integrador Final:	0	3 Práctica Profesional Supervisada:	0
Actividad	Carga Horaria Total														
1 Instancias Supervisadas de Formación Práctica:	30														
a Formación Experimental:	10														
b Resolución de Problemas de Ingeniería:	20														
c Otras:	0														
2 Proyecto Integrador Final:	0														
3 Práctica Profesional Supervisada:	0														

1 OBJETIVOS**DE****LA****ASIGNATURA**

Los objetivos de la asignatura son: i) desarrollar en el alumno un conocimiento general de los conceptos fundamentales de Semiconductores, especialmente en lo que refiere a Electrónica Analógica, Electrónica Digital y su aplicación en la industria, 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.

- Interpretar y resolver problemas vinculados con diodos rectificadores y zener.
- Identificar transistores y resolver problemas de polarización.
- Interpretar y resolver problemas vinculados con Amplificadores Operacionales en lazo abierto y con realimentación.
- Interpretar y resolver problemas vinculados con Amplificadores operacionales y sensores.
- Entender las características referidas Lazos de control y controladores.
- Interpretar y resolver problemas de Circuitos Digitales Combinacionales.
- Interpretar y resolver problemas de Circuitos Secuenciales.
- Interpretar y resolver problemas de Circuitos digitales aplicados a la industria.
- Interpretar y resolver problemas de electrónica de potencia utilizando: SCR, DIAC y TRIAC.
- Manejar herramientas de simulación de circuitos analógicos.
- Manejar instrumentos de mediciones como milímetros y osciloscopios.
- Comprender conceptos introductorios a la Industria 4.0.

2 CONTENIDOS CURRICULARES

Unidad 1: Señales eléctricas. Teoremas fundamentales de redes. Thevenin y Norton. Generadores ideales y reales. Amperímetros, voltímetros, osciloscopio. Modelos. Simuladores en electrónica. Problemas de circuitos con Teoremas fundamentales, visualización de resultados. Uso de Tester, amperímetros, voltímetros y osciloscopios.

Unidad 2: Modelo simplificado de conducción en conductores y semiconductores. Semiconductores tipo N y P. Diodo PN. Curvas características corriente-voltaje. Polarización. Transformadores, rectificadores de media onda, onda completa y puente de diodos. Filtrado. Determinación valores medios, eficaz, pico y ángulo de conducción. El osciloscopio y visualización de diversas formas de onda. Diodo zéner. Estabilización mediante diodo zéner.

Unidad 3: Transistor de unión, relaciones entre las corrientes, modelo simplificado de transistores. Curvas características. Técnicas constructivas. Tipos de transistores. Otras tecnologías. Polarización y recta de carga.

Unidad 4: Amplificadores Operacionales. Ganancia de lazo abierto, impedancia de entrada y salida. Amplificador Operacional ideal. Masa virtual. Configuraciones típicas: inversor, no inversor, sumador, separador y restador. Alimentación. El Amplificador Operacional utilizado para instrumentación. Circuitos integrados. Aplicaciones con Sensores Analógicos.

Unidad 5: Integradores, derivadores. Comparadores con histéresis. Lazos de Control. Aplicaciones de Control de temperatura con histéresis. Sistema de control PID Analógico. Aplicaciones con Sensores Analógicos. Práctica con simulador.

Unidad 6: Sistemas Digitales. Sistemas de numeración: binaria, hexadecimal. Álgebra de Boole. Funciones Lógicas: Not, And y Or. Tablas de Verdad. Teoremas. Circuitos Combinacionales con compuertas. Mapas de Karnaugh. Simplificación de circuitos digitales. Simulación. Aplicaciones a

procesos industriales. Características de los Microcontroladores como dispositivos digitales. Programación Lógica. Circuitos Combinacionales aplicado a Microcontroladores.

Unidad 7: Principios de diseño de lógica secuencial. Latch y Flip-Flops. Sistemas secuenciales y máquinas de estados. Máquina de estado de Moore y Mealy. Grafo. Máquinas de estado aplicado a Microcontroladores. Aplicaciones a la automatización de líneas de producción.

Unidad 8: Conversores A/D y D/A. Circuitos de muestreo y retención. Problemas y ejemplos de aplicación con sensores analógicos. Conversores A/D en Microcontroladores.

Unidad 9: Control de potencia de CA. Dispositivos: SCR, DIAC, TRIAC. Dispositivos optoelectrónicos. Circuitos típicos. Implementación de Microcontroladores para el control de potencia.

Unidad 10: Introducción a la Industria 4.0. Conceptos de Automatización. Arquitecturas de referencia. Microcontroladores y sensores en la industria 4.0 y sus aplicaciones.

3 FORMACIÓN PRÁCTICA

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

3.1 TRABAJOS PRÁCTICOS

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

1. Rectificadores. Diodo Zener.
2. Polarización de transistores.
3. Operacionales 1.
4. Operacionales 2.
5. Operacionales 3.
6. Circuitos Combinacionales.
7. Máquina de Estados.
8. Conversor Analógico Digital.
9. Circuitos de Potencia.
10. Introducción a la Industria 4.0.

3.2 LABORATORIOS

Se prevé el desarrollo la siguiente actividad de laboratorio:

1. Fuentes. Control on/off. Facultad de Ingeniería, Planta Piloto II.
2. Potencia. Facultad de Ingeniería, Planta Piloto II.
3. Sistemas de comunicación Modbus y LoRaWAN. Facultad de Ingeniería, Planta Piloto II.

3.3 OTRAS ACTIVIDADES

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

4 CRONOGRAMA ORIENTATIVO

Sem.	Temas/Actividades
1	Diodo
2	Transistores.
3	Amplificadores Operacionales.
4	Amplificadores Operacionales: Comparadores.
5	Amplificador Operacionales: PID analógico. Evaluación por tema 1
6	Primer Examen Parcial.
7	Laboratorio 1. Recuperatorio del Primer Parcial.
8	Circuitos Combinacionales. Aplicaciones con Microcontroladores.
9	Circuitos Secuenciales. Maquinas de Estado. Aplicaciones con Microcontroladores.
10	Conversor Analógico Digital.
11	Circuitos de Potencia.
12	Aplicaciones de Electronica a la Industria 4.0. Evaluación por tema 2.
13	Segundo Parcial. Laboratorio 2.
14	Laboratorio 3. Recuperatorio del Segundo Parcial.
15	Proyecto Final.

5 BIBLIOGRAFÍA

1. Electrónica: Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos. R. L. Boylestad, Prentice Hall, 10a edición, 2009.
2. Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales. R. F. Coughlin y F. Driscoll, Prentice Hall, 5a edición, 1999.
3. Técnicas de diseño con amplificadores operacionales, D. M. Gil, Universidad Nacional de Tucumán, 1a edición, 1993.
4. Dispositivos electrónicos. T. L. Floyd, Prentice Hall, 8ª edición, 2008.
5. Instrumentación Electrónica. M. A. PerezGarcia, Paraninfo, 2014.
6. Electrónica digital básica 3, Saul Sorin, 1a. ed., 1981, Buenos Aires : Bell.
7. Sistemas digitales: Principios y Aplicaciones, Tocci R. J. y Widner N. S., Pearson Educación, 6a. ed., 1996.
8. Fundamentos de sistemas digitales, Floyd T. L., Pearson Educación, 9a. ed., 2006.
9. Síntesis de circuitos digitales: Un enfoque algorítmico, Deschamps J. P., Thomson, 1a. ed., 2002.

6 EJESE DE FORMACIÓN (Anexo I, Res. ME 1543-2021)

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

Se describe a continuación como se desarrollan los ejes mencionados:

1. *Identificación, formulación y resolución de problemas de Ingeniería Industrial:* El desarrollo de la materia se centra en la resolución de problemas de diseño y análisis de circuitos, desde la aplicación de teoremas fundamentales y el análisis de rectificadores, hasta el diseño de lógica secuencial y el control de potencia. Los estudiantes deben identificar la configuración de circuitos analógicos, digitales o de control que mejor se ajusta a un requerimiento específico de automatización o medición industrial, formular las ecuaciones necesarias para su análisis y resolver el problema, a menudo utilizando simuladores y en el laboratorio.

2. *Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de Ingeniería Industrial:* La materia integra estas habilidades de forma práctica a través del Proyecto Final. Los estudiantes, trabajando en grupo, deben planificar las etapas del proyecto, ejecutar el diseño y la implementación (incluyendo la programación lógica de microcontroladores y el uso de sensores y actuadores), y controlar el funcionamiento de la solución propuesta. Este proyecto requiere una gestión eficiente del tiempo y los recursos para lograr la exposición exitosa, lo cual es esencial para su calificación.

3. *Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la Ingeniería Industrial:* La asignatura electrónica proporciona un conjunto de herramientas y técnicas fundamentales, sin embargo, la ponderación es Bajo porque el enfoque principal es el entendimiento y el diseño de los circuitos en sí, no el dominio extensivo de un amplio espectro de herramientas de gestión o producción industrial que exceden el ámbito electrónico. Las herramientas se utilizan como medio de comprobación y diseño.

4. *Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas:* La materia se vincula directamente con la innovación. El estudio de Microcontroladores (Unidad 6 en adelante), Sistemas de Control PID Analógico (Unidad 5), y la Introducción a la Industria 4.0 (Unidad 10), junto con las prácticas en Modbus y LoRaWAN (Laboratorio 3), posicionan a los estudiantes en la frontera tecnológica de la automatización y la conectividad industrial. El Proyecto Final busca que apliquen estos conocimientos para proponer una solución original o una mejora que implica un desarrollo tecnológico aplicado.

5. *Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo:* Este eje se pondera Medio debido al fuerte componente de trabajo en grupo requerido para la elaboración y exposición del Proyecto Final. Esta actividad obliga a los estudiantes a coordinar tareas, distribuir responsabilidades, y colaborar en el diseño, implementación y presentación del trabajo, replicando la dinámica esencial de los equipos de ingeniería profesional.

6. *Fundamentos para una comunicación efectiva:* La exposición del Proyecto Final es el principal vehículo para desarrollar este fundamento. Los estudiantes no solo deben demostrar la comprensión técnica de su diseño, sino también la capacidad de comunicar de manera clara y concisa (tanto oral como, implícitamente, escrita en la documentación asociada) los objetivos, la metodología y los resultados de su trabajo a una audiencia técnica (los docentes) y potencialmente a otros.

7. *Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable:* Si bien se enfatiza la responsabilidad en los diseños realizados (p. ej., el dimensionamiento correcto para la seguridad en Control de potencia de CA - Unidad 9), la materia no dedica una unidad específica al estudio de códigos de ética o marcos regulatorios. La responsabilidad está implícita en la rigurosidad técnica y el uso de la electrónica para aplicaciones socialmente beneficiosas, pero el tratamiento explícito de

la ética es menos central que el contenido técnico.

8. *Fundamentos para el aprendizaje continuo:* El campo de la electrónica y la automatización (especialmente Industria 4.0) exige una actualización constante. La materia introduce al estudiante a la lectura e interpretación de *datasheets* de componentes y al uso de simuladores y microcontroladores, herramientas que cambian rápidamente. Se promueve la autonomía en la búsqueda de información y soluciones para resolver problemas, sentando las bases para el autoaprendizaje futuro.

7 ENUNCIADOS MULTIDIMENSIONALES Y TRANSVERSALES (Anexo I, Res. ME 1543-2021)

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

<i>Diseño, proyecto, cálculo, modelización y planificación de las operaciones y procesos de producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios)</i>	Bajo
<i>Diseño, proyecto, especificación, modelización y planificación de las instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios)</i>	Ninguna
<i>Dirección, gestión, optimización, control y mantenimiento de las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios)</i>	Bajo
<i>Evaluación de la sustentabilidad técnico-económica y ambiental de las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios)</i>	Ninguna
<i>Gestión y certificación del funcionamiento, condiciones de uso, calidad y mejora continua de las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios)</i>	Ninguna
<i>Proyecto, dirección y gestión de las condiciones de higiene y seguridad en las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios)</i>	Ninguna
<i>Gestión y control del impacto ambiental de las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios)</i>	Ninguna

Se describe a continuación como se desarrollan los enunciados multidimensionales y transversales:

1. *Diseño, proyecto, cálculo, modelización y planificación de las operaciones y procesos de producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios):* La materia de Electrónica es fundamental para iniciar a los estudiantes en la automatización de procesos. Se enseña a modelizar y diseñar los sistemas de control y sensado, esenciales para las operaciones y procesos de producción (Unidades 4, 5, 6, 7 y 8). El desarrollo de la lógica secuencial y de máquinas de estados (Unidad 7), aplicado a microcontroladores, y el estudio de sistemas de comunicación como Modbus y LoRaWAN (Laboratorio 3), proporcionan las herramientas para la planificación de las arquitecturas de control en líneas de producción. La conexión con la Industria 4.0 (Unidad 10) refuerza esta aplicación directa en procesos productivos.

2. *Dirección, gestión, optimización, control y mantenimiento de las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios):* La materia contribuye al control y optimización de las operaciones. Se cubren herramientas de control industrial, como el Control PID Analógico (Unidad 5) y el Control on/off (Laboratorio 1), así como el Control de Potencia de CA mediante TRIAC/SCR (Unidad 9 y Laboratorio 2). Estos conocimientos son la base para que el Ingeniero pueda dirigir y gestionar sistemas automatizados, realizando el mantenimiento predictivo y correctivo a nivel de componentes electrónicos y sistemas de control de procesos.

8 METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

El dictado de la asignatura se divide en clases teóricas y prácticas, ambas desarrolladas de manera presencial en el aula. Como recursos didácticos se emplean principalmente el pizarrón para el desarrollo de formulaciones y resolución de ejercicios y presentaciones de PowerPoint proyectadas en el aula. También, en lo posible, se emplean videos cortos y demostraciones para motivar y destacar la importancia de los contenidos impartidos. En la asignatura se fomenta el aprendizaje independiente del alumno promoviendo la lectura consciente de la bibliografía para complementar los contenidos cubiertos en las clases. Se realizan evaluaciones por temas frecuentes para adecuar el estudio y aprendizaje al ritmo del dictado y para detectar posibles deficiencias en el aprendizaje y adoptar medidas para corregirlas. Los conocimientos teóricos y prácticos se imparten involucrando al estudiante en el proceso deductivo o inductivo. Si bien la asignatura requiere una sólida formación matemática, se da importancia a los conceptos físicos por sobre las deducciones matemáticas y se pone especial atención en las limitaciones e hipótesis de las teorías y ecuaciones empleadas. Se busca con esto que el estudiante desarrolle un juicio crítico ingenieril y sea capaz reconocer la validez de sus resultados y de cuantificarla 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 detallan en el Reglamento Interno vigente de la Asignatura.



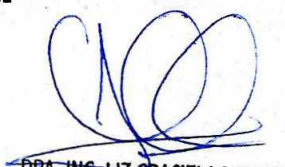
Dr. Roberto Javier Trujillo

RESOLUCIÓN FI

504 -CD- 2025



DR. ING. JORGE EMILIO ALMAZÁN
SECRETARIO ACADÉMICO
FACULTAD DE INGENIERÍA - UNSa



DRA. ING. LIZ GRACIELA NALLIM
DECANA
FACULTAD DE INGENIERÍA - UNSa