



Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Departamento: Ingeniería
Area: Electrónica

(Programa del año 2026)
(Programa en trámite de aprobación)
(Presentado el 03/08/2026 09:56:27)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Electrónica 2	ING.ELECTROMECAÁNICA	OCD N° 25/22	2026	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
AOSTRI, CARLOS AMADO	Prof. Responsable	P.Adj Simp	10 Hs
CATUOGNO, CARLOS GUSTAVO	Prof. Co-Responsable	P.Adj Semi	20 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
2 Hs	Hs	Hs	4 Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	2° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
03/08/2026	13/11/2026	15	90

IV - Fundamentación

Introducir al alumno en los principios fundamentales de los sistemas digitales, y sentar así las bases para el análisis y el diseño de sistemas digitales modernos. Estudiar las técnicas elementales del diseño de sistemas de lógica combinatoria y secuencial, y el modelado de estos sistemas en herramientas de diseño asistido por computadora. Transmitir al alumno el conocimiento de los contenidos de la asignatura a través del desarrollo de clases teórico-prácticas, proyecto y diseño de problemas de aplicación real y validaciones en laboratorios experimentales.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Tras la aprobación del curso, los alumnos serán capaces de:

1. Comprender el principio de funcionamiento, parámetros funcionales y limitaciones de los dispositivos lógicos estándar para seleccionar las alternativas tecnológicas adecuadas en el diseño de sistemas digitales integrados.
2. Aplicar las técnicas, métodos y procedimientos de síntesis y optimización para el análisis y diseño de circuitos combinacionales y secuenciales basados en dispositivos lógicos estándar de aplicación general.
3. Analizar la documentación técnica, hojas de datos y especificaciones de componentes para seleccionar componentes óptimos y evaluar alternativas de implementación conforme a requerimientos de ingeniería.
4. Utilizar herramientas matemáticas y software de simulación y síntesis para modelar, verificar y analizar el comportamiento de sistemas digitales en entornos de laboratorio experimentales e informáticos.

5. Sintetizar estructuras y sentencias del Lenguaje de Descripción de Hardware (VHDL) para el diseño e implementación de circuitos combinacionales y secuenciales mediante dispositivos de lógica programable (CPLDs/FPGAs).

VI - Contenidos

• Unidad 1: Sistemas de numeración y códigos

Generalidades. Representación de los números. Sistemas de Numeración. Sistemas binarios, octal, hexadecimal. Códigos: binarios, decimales codificados en binario, continuos y cíclicos, alfanuméricos, detectores de error, correctores de error.

• Unidad 2: Álgebra de Boole

Definición y postulados. Teoremas del Álgebra de Boole. Funciones del Álgebra de Boole. Tabla de verdad de una Función lógica. Funciones importantes: O-exclusiva, equivalencia.

• Unidad 3: Circuitos Digitales Combinacionales

Sistemas combinacionales. Generalidades. Simplificación de las funciones lógicas. Métodos tabulares de Karnaugh. Bloques funcionales combinatorios, Decodificadores, Demultiplexores. Codificadores. Multiplexores.

• Unidad 4: Dispositivos Lógicos Programables - Programación en VHDL

Dispositivos Lógicos Programables (PLD) de tipo combinacional (PAL) y secuencial (PAL, GAL y CPLDs). - VHDL: Elementos del lenguaje. Estructura y organización. Estructuras de programación. Aplicación en el diseño de circuitos lógicos combinacionales y secuenciales.

• Unidad 5: Aritmética en los códigos binarios

Suma aritmética binaria. Realización de sumadores y generadores de acarreo. Resta binaria. Representación de los números negativos. Unidades Aritméticas y lógicas. Formato de representación de los números fraccionarios.

• Unidad 6: Tecnología de los Circuitos digitales

Familias lógicas integradas. Familias TTL y CMOS: circuitos básicos, distintas subfamilias. Compatibilidad entre distintas familias lógicas. Nociones sobre ECL y familias Bi-CMOS.

• Unidad 7: Biestables, Multivibradores y Flip Flops

El biestable SR como elemento fundamental de memoria. Biestable tipo D. Distintos tipos. Multivibradores astables y monoestables (redisparables y no redisparables). El temporizador integrado 555. Circuitos de aplicación. Flip Flops generalidades. Tabla de verdad, ecuación característica, tabla de excitación. Entradas de fuerza de preset y reset. Flip Flops JK, T y RS.

• Unidad 8: Sistemas secuenciales

Sistemas secuenciales asíncronos. Sistemas secuenciales síncronos. Contadores. Generalidades acerca de contadores. Contadores asíncronos binarios y decimales. Contadores síncronos binarios y decimales. Síntesis.

• Unidad 9: Registros y Memorias

Memorias. Banco de registros como unidades de memoria. Capacidad. Direccionamientos. Acceso. Memorias RAM. Variantes de memorias. ROM. Convertidores Analógicos/Digitales y Digitales/Analógicos.

• Unidad 10: Máquina elemental BLUE

La arquitectura de Von Neumann. Descripción de una máquina elemental. La "Blue". El conjunto de instrucciones. La unidad de control. La unidad aritmética y lógica. Descripción del ciclo de búsqueda y del ciclo de ejecución. Programas para la "Blue".

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Los trabajos prácticos realizados en la materia son de tres tipos: Prácticos de Aula, Laboratorios e Instalación/Simulación.

• PRACTICO 1: Sistemas y Códigos de Numeración (Práctico de Aula).

• PRACTICO 2: Álgebra de Boole y Sistemas Combinacionales (Práctico de Aula).

Laboratorio: Minimización e implementación en protoboard de función lógica.

• PRACTICO 3: VHDL.

Laboratorio: Diseño de circuitos lógicos combinacionales y secuenciales con software libre Xilinx.

• PRACTICO 4: Sistemas Combinacionales y Aritmética Binaria (Práctico de Aula).

Laboratorio: Implementar en protoboard sumador total.

• PRACTICO 5: Sistemas Secuenciales (Práctico de Aula).

Laboratorio 1: Implementar en protoboard distintos tipos de generadores de clock.

Laboratorio 2: Implementar en protoboard contador de módulo 5.

• PRACTICO 6: Familias Lógicas - Interfases (Práctico de Aula).

Laboratorio 1: Implementar en protoboard llave lógica.
 Laboratorio 2: Implementar en protoboard interfase TTL a CMOS.
 Laboratorio 3: Implementar en protoboard driver de potencia.
 Laboratorio 4: Implementar en protoboard driver para motor paso a paso.

- PROYECTO COMPLEMENTARIO: Proyectar y diseñar un inversor trifásico de baja tensión controlado por Arduino para control de motores brushless de baja potencia, usando técnicas digitales básicas. Certificando la calibración del instrumental de medición y el cumplimiento de las especificaciones técnicas y normas de seguridad del laboratorio.
- PRACTICO 7a: Convertidores A/D y D/A (Práctico de Aula).

Laboratorio: Implementar en protoboard un conversor D/A.

- PRACTICO 7b: Memorias (Práctico de Aula).

Laboratorio: Conectar en protoboard una memoria RAM y leer y grabar datos en la misma a través de llaves.

- PRACTICO 8: Computadora básica BLUE (Práctico de Aula y Simulación).

Laboratorio: Programas de aplicación con simulador en PC.

VIII - Regimen de Aprobación

A - METODOLOGÍA DE DICTADO DEL CURSO

La metodología de enseñanza-aprendizaje es teórico-práctica. Se dictan clases expositivas combinadas con interrogatorios, discusiones dirigidas, demostraciones y ejercitación práctica orientada a la resolución de problemas de ingeniería.

B - CONDICIONES PARA REGULARIZAR EL CURSO

1. Asistencia mínima del 80% a las clases prácticas.
2. Aprobación del 100% de los Trabajos Prácticos y entrega de Carpeta de Trabajos Prácticos e Informes de Laboratorio.
3. Aprobación de dos parciales teórico-prácticos (con sus correspondientes recuperaciones).

C - RÉGIMEN DE APROBACIÓN CON EXAMEN FINAL

Examen teórico-práctico de los temas desarrollados en la materia para alumnos regulares.

D - RÉGIMEN DE PROMOCIÓN SIN EXAMEN FINAL

1. Cumplir requisitos de regularización.
2. Entrega y aprobación de los Trabajos Prácticos de Promoción adicionales por unidad temática.
3. Aprobación de dos parciales teórico-prácticos con nota mínima de 7 (siete) en primera instancia o recuperación.
4. Examen Integrador Final de Promoción individual, presencial y teórico-práctico con nota mínima de 7 (siete).

E - RÉGIMEN DE APROBACIÓN PARA ESTUDIANTES LIBRES

Evaluación teórico-práctica previa presentación y aprobación de un Plan de Trabajos Prácticos y Laboratorios mínimos exigidos por la Cátedra.

IX - Bibliografía Básica

- [1] Mandado, Enrique. Sistemas Electrónicos Digitales, Tomo 1. Editorial Marcombo, 10ª Edición, 2015. Tipo: Libro. Formato: Impreso. Disponibilidad: Biblioteca VM / Disponible en la Cátedra.
- [2] Floyd, Thomas L. Fundamentos de Sistemas Digitales. Editorial Pearson Prentice Hall, 11ª Edición, 2016. Tipo: Libro. Formato: Impreso. Disponibilidad: Disponible en la Cátedra.
- [3] Cuesta, L.; Gil Padilla, A.; Remiro, F. Electrónica Digital. Editorial McGraw-Hill (Serie Schaum), 2000. Tipo: Libro. Formato: Impreso. Disponibilidad: Disponible en la Cátedra.
- [4] Brown, Stephen; Vranesic, Zvonko. Fundamentals of Digital Logic with VHDL Designs. Editorial McGraw-Hill Higher Education, 3ª Edición (2009) / 4ª Edición (2023). Tipo: Libro. Formato: Impreso/Digital. Disponibilidad: Disponible en la Cátedra.
- [5] Catuogno, Carlos. Apuntes de Cátedra: Electrónica 2 / Circuitos Digitales. Universidad Nacional de San Luis, 2026. Tipo: Apunte de Cátedra. Formato: Digital / Impreso.

X - Bibliografía Complementaria

- [1] Tocci, Ronald J.; Widmer, Neal S.; Moss, Gregory L. Sistemas Digitales: Principios y Aplicaciones. 11ª Edición, Editorial Pearson Education, 2017 (Reimpresión 2021).
- [2] Tanenbaum, Andrew S.; Austin, Todd. Organización de Computadoras: Un Enfoque Estructurado. 6ª Edición, Editorial Pearson Education, 2018.
- [3] Mano, M. Morris; Ciletti, Michael D. Diseño Digital: Con una introducción a VHDL, Verilog y SystemVerilog. 6ª Edición, Editorial Pearson Education, 2018.

- [4] Roth, Charles H.; Kinney, Larry L. Fundamentos de Diseño Lógico. 7ª Edición, Editorial Cengage Learning, 2021.
- [5] Harris, David; Harris, Sarah. Digital Design and Computer Architecture: RISC-V Edition. Editorial Morgan Kaufmann / Elsevier, 2022.

XI - Resumen de Objetivos

- Comprender el funcionamiento y características de los dispositivos lógicos para seleccionar la tecnología adecuada en el diseño de sistemas digitales.
- Aplicar técnicas y métodos de síntesis para el análisis y diseño de circuitos combinacionales y secuenciales en la solución de problemas de ingeniería.
- Analizar documentación técnica y componentes para evaluar e implementar alternativas óptimas en desarrollos electrónicos.
- Utilizar herramientas de software CAD y simulación para validar y modelar sistemas digitales en laboratorios experimentales.
- Sintetizar código VHDL para la programación de dispositivos de lógica programable en aplicaciones digitales avanzadas.

XII - Resumen del Programa

- Unidad 1 - Sistemas de numeración y códigos
- Unidad 2 - Álgebra de Boole
- Unidad 3 - Circuitos Digitales Combinacionales
- Unidad 4 - Dispositivos Lógicos Programables y VHDL
- Unidad 5 - Aritmética en los códigos binarios
- Unidad 6 - Tecnología de los Circuitos digitales
- Unidad 7 - Biestables, Multivibradores y Flip Flops
- Unidad 8 - Sistemas secuenciales
- Unidad 9 - Registros y Memorias
- Unidad 10 - Máquina elemental BLUE

XIII - Imprevistos

(Se reservan horas y metodologías según normativas de la FICA/UNSL).

XIV - Otros

Aprendizajes Previos:

- Conocimientos de álgebra de Boole (Análisis Matemático 1).
- Manejo de software básico de simulación (Fundamentos de Informática).
- Conocimientos básicos de circuitos electrónicos analógicos, transistores BJT, etc. (Electrónica 1).
- Manejo de equipos de medición (multímetro, osciloscopio, etc.) (Laboratorio de Mediciones Electrónicas).
- Lenguaje de programación Python y placa Raspberry Pi.

Distribución de Horas Prácticas:

- Teoría: 15 Horas.
- Práctico de Aula con software específico: 10 Horas (resolución y verificación en PC).
- Formación Experimental: 35 Horas (trabajo en laboratorio con protoboard y simulación previa).
- Resolución de Problemas de Ingeniería con software específico: 15 Horas.
- Diseño o Proyecto de Ingeniería con software específico: 15 Horas (diseño de inversor trifásico).
- Total Horas: 90 Horas.

Aportes del Curso al Perfil de Egreso:

- 1.1. Identificar, formular y resolver problemas (Nivel 2).
- 1.2. Concebir, diseñar, calcular, analizar y desarrollar proyectos.
- 1.3. Planificar, gestionar, controlar, supervisar, coordinar, ejecutar y evaluar proyectos (Nivel 2).
- 1.4. Proyectar, dirigir, supervisar y controlar la construcción, operación y mantenimiento (Nivel 2).
- 1.5. Certificar el funcionamiento, condición de uso o estado.
- 1.6. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene, seguridad, impacto ambiental y eficiencia energética (Nivel 2).

- 2.1. Utilizar y adoptar de manera efectiva las técnicas, instrumentos y herramientas de aplicación (Nivel 2).
- 2.4. Aplicar conocimientos de las ciencias básicas de la ingeniería y de las tecnologías básicas (Nivel 2).
- 2.5. Planificar y realizar ensayos y/o experimentos y analizar e interpretar resultados (Nivel 2).
- 3.1. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo multidisciplinarios (Nivel 2).
- 3.2. Comunicarse con efectividad en forma escrita, oral y gráfica (Nivel 2).
- 3.3. Manejar el idioma inglés con suficiencia para la comunicación técnica (Nivel 2).

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
	Profesor Responsable
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	