



Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
CONSEJO DIRECTIVO

RESOLUCIÓN 25/19/89-00
ACTA 1227/08/09/2025

“POR LA CUAL SE APRUEBA EL PROGRAMA DE ESTUDIO DE LA ASIGNATURA ELECTRÓNICA DIGITAL, DE LA CARRERA INGENIERÍA ELÉCTRICA – PLAN 2026, SEDE SAN LORENZO”

VISTO: El Memorando DA/1796/2025 del Director Académico de la FP-UNA, Prof. MSc. Felipe Santiago Uzabal Ecurra, con el cual remite el Memorando CCPTCC/032/2025 de la Comisión Coordinadora del Proyecto de Transformación Curricular de Carreras de Grado de la FP-UNA, en el que presenta la propuesta de Programas de Estudio de las Asignaturas de la Carrera Ingeniería Eléctrica.

CONSIDERANDO: La Ley 4995/2013 de Educación Superior, el Estatuto de la Universidad Nacional de Asunción y las deliberaciones sobre el tema.

Que la Comisión Coordinadora del Proyecto de Transformación Curricular de Carreras de Grado, solicita la aprobación del Programa de Estudio de la asignatura **“Electrónica Digital”**, de la carrera Ingeniería Eléctrica – Plan 2026.

Que los programas fueron elaborados conforme a las disposiciones establecidas por el Consejo Nacional de Educación Superior (CONES) en materia de **créditos académicos**, según lo dispuesto en la Resolución CONES N.º 221/2024, que regula el *Sistema de Créditos Académicos – Paraguay* y los criterios para su publicación en las carreras de grado.

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD POLITÉCNICA
RESUELVE:**

25/19/89-01 APROBAR el Programa de Estudio de la Asignatura **“Electrónica Digital”**, de la carrera Ingeniería Eléctrica – Plan 2026, Sede San Lorenzo, detallado en el ANEXO 77 de la presente Acta.

25/19/89-02 COMUNICAR, copiar y archivar

Prof. Abg. Joel Arsenio Benítez Santacruz
Secretario



Prof. Ing. Silvia Teresa Leiva León, MSc.
Presidenta



Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
CONSEJO DIRECTIVO

Resolución 25/19/89-00 Acta 1227/08/09/2025
ANEXO 77

DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA
PROGRAMA DE ESTUDIO

I. IDENTIFICACIÓN

Nivel			Grado							
Asignatura			Electrónica Digital							
Carrera			Plan		Sede/Filial		Carácter	Semestre	Prerrequisitos	
Ingeniería Eléctrica			2026		Sede San Lorenzo		Obligatoria	Quinto	Electrónica.	
Semanal					Periodo					
HT	HP	HTD	HTI	HS	PA	THTD	THTI	THA	CA-PY	
2	3	5	4	9	18	90	72	162	6	

*HT: Horas Teóricas semanales.

*HP: Horas Prácticas semanales.

*HTD: Horas semanales de Trabajo académico con acompañamiento Docente.

*HTI: Horas semanales de Trabajo académico Independiente del estudiante.

*HS: Horas Semanales (HTD+HTI).

*PA: Periodo Académico en semanas.

*THTD: Total de Horas de Trabajo académico con acompañamiento Docente (HTD*PA).

*THTI: Total de Horas de Trabajo académico Independiente del estudiante (HTI*PA).

*THA: Total de Horas de trabajo Académico (THTD+THTI).

*CA-PY: Créditos académicos de la asignatura.

II. FUNDAMENTACIÓN

La Electrónica Digital representa uno de los campos con mayores avances en la tecnología electrónica. Inicialmente, los mecanismos interactuaban mediante movimientos y secuencias predefinidas para obtener resultados específicos; posteriormente, la invención de las válvulas, los transistores, los circuitos integrados, los microprocesadores y los microcontroladores permitió el desarrollo de sistemas cada vez más precisos y complejos para el procesamiento de datos, imágenes y señales.

La inclusión de esta asignatura en la malla curricular permite que el estudiante comprenda los principios, componentes y herramientas de los sistemas digitales que actualmente sustentan una gran variedad de aplicaciones eléctricas y electrónicas. Proporciona al estudiante herramientas fundamentales para enfrentar los desafíos tecnológicos del ámbito eléctrico, asegurando que su perfil de egreso sea competente, innovador y capaz de desarrollar soluciones integradas en sistemas eléctricos y electrónicos modernos.

Es una asignatura obligatoria con naturaleza teórico-práctica que se organiza en nueve unidades programáticas en función a los ejes temáticos abordados.

III. COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO ASOCIADAS

1. Liderar y trabajar en equipo con eficacia y responsabilidad tomando decisiones basadas en evidencias.
2. Interpretar, modelar y comunicar información referida al área profesional en forma gráfica tanto por métodos tradicionales como mediante aplicaciones de diseño asistido por computadora.
3. Emplear técnicas para garantizar la calidad y seguridad de los materiales, equipos, suministros, instalaciones y servicios del área profesional.
4. Desarrollar proyectos de ingeniería que den soluciones integrales y sostenibles mediante el uso racional y eficiente de la energía.



- de calidad, utilizando tecnología de la información y comunicación.
6. Evaluar el comportamiento de diversos fenómenos disciplinares e interdisciplinares relacionados con la profesión con una visión de sistema, mediante modelos matemáticos, computacionales o físicos validados, que le permitan comprender, simular e interpretar el comportamiento de los sistemas eléctricos.
 7. Proyectar, diseñar, evaluar, seleccionar, y utilizar equipos e instrumentos asociados al ejercicio profesional.
 8. Aplicar conceptos para la planificación, elaboración, coordinación, gerenciamiento y supervisión de proyectos eléctricos de generación, transmisión, transformación, distribución, comercialización y utilización de la energía eléctrica, administrando los recursos financieros, materiales, equipos y talento humano; y, a través de ellos, difundir conocimientos técnicos y científicos en el área profesional.
 9. Proyectar, planificar, diseñar, ejecutar, supervisar, operar y mantener infraestructura eléctrica en alta, media y baja tensión, respetando las normativas vigentes nacionales e internacionales y considerando aspectos técnicos, económicos, financieros, legales, éticos, ambientales, sociales y globales para la resolución de problemas, la mejora y la innovación.

IV. ORGANIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

Unidades	Contenidos	Resultados de Aprendizaje
1. Sistemas de numeración.	<ol style="list-style-type: none"> 1.1 Señales analógicas y digitales. 1.2 Sistemas de numeración binario, decimal, hexadecimal. 1.3 Conversiones entre sistemas de numeración. 1.4 Aritmética binaria. <ol style="list-style-type: none"> 1.4.1 Suma. 1.4.2 Resta utilizando complemento a 2. 1.5 Código BCD. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diferencia las propiedades de las señales analógicas y digitales. 2. Calcula las conversiones entre las numeraciones de las diferentes bases numéricas. 3. Resuelve operaciones aritméticas binarias.
2. Algebra de Boole y compuertas lógicas digitales.	<ol style="list-style-type: none"> 2.1 Definición de variable booleana 2.2 Algebra de Boole. Propiedades. Postulados. Identidades. Teoremas. 2.3 Compuertas lógicas AND, OR, NOT, NAND, NOR, OR-EXCLUSIVO, NOR-EXCLUSIVO. Ecuación de Boole. Tabla de verdad. Símbolo lógico digital. 2.4 Descripción algebraica de circuitos combinacionales por medio de funciones Mintérminos y Maxtérminos. <ol style="list-style-type: none"> 2.4.1 Simplificación e implementación de circuitos combinacionales utilizando el Álgebra de Boole. 2.5 Método de mapa de Karnaugh de 2, 3, 4, 5 y 6 variables. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identifica las compuertas lógicas. 2. Reconoce el circuito combinacional a partir de la expresión booleana. 3. Diseña circuitos combinacionales empleando los métodos de simplificación de las ecuaciones booleanas.



Unidades	Contenidos	Resultados de Aprendizaje
	implementación de circuitos combinacionales utilizando mapas de Karnaugh.	
3. Tecnologías digitales.	3.1 La familia lógica TTL. 3.1.1 Características eléctricas de las series TTL. 3.2 La familia lógica CMOS. 3.2.1 Características eléctricas de las series CMOS.	1. Analiza las diferentes familias lógicas en sus características eléctricas. 2. Diferencia las características eléctricas de las compuertas lógicas por medio de hojas técnicas del fabricante. 3. Interpreta el funcionamiento eléctrico de los distintos tipos de compuertas digitales de acuerdo con las familias TTL y CMOS y su compatibilidad eléctrica entre ambas familias.
4. Circuitos combinacionales de función fija.	4.1 Codificador de prioridad. 4.2 Decodificador. 4.2.1 Decodificador BCD para display de 7 segmentos. 4.3 Multiplexor, demultiplexor. 4.4 Comparadores binarios.	1. Diseña circuitos combinacionales empleando codificadores, decodificadores, multiplexores, demultiplexores, comparadores.
5. Circuitos Aritméticos.	5.1 Semi sumador binario. 5.2 Sumador – Restador binario completo. 5.3 Sumador decimal BCD.	1. Diseña circuitos aritméticos utilizando circuitos combinacionales.
6. Básulas y Flip-Flops.	6.1 Construcción de una báscula R-S con compuertas lógicas. 6.2 Flip-Flop R-S, J-K, D, T. 6.3 Tabla de Estados y Tabla de Excitación de Estados de los Flip-Flops. 6.4 Diagrama de estados.	1. Describe el funcionamiento de los distintos tipos de Flip-Flops en función del tiempo. 2. Analiza el diagrama de estados en el diseño temporizado de un circuito digital. 3. Diseña un circuito digital empleando los Flip-Flops.
7. Registros.	7.1 Tipos de registros. 7.1.1 Registros de desplazamientos. 7.1.2 Entrada en paralelo/salida en paralelo. 7.1.3 Entrada en serie/salida en serie. 7.1.4 Entrada en serie/salida en paralelo.	1. Describe la configuración de los Flip-Flops en aplicaciones de registros. 2. Diseña un circuito digital empleando registros.
8. Memoria.	8.1 Operación general de la memoria. 8.2 Conexiones entre la CPU y la memoria. 8.3 Memorias de sólo lectura. 8.3.1 Arquitectura de la ROM.	1. Investiga los diferentes tipos de memorias. 2. Utiliza las memorias en circuitos prácticos. 3. Calcula la capacidad de memoria máxima que



Unidades	Contenidos	Resultados de Aprendizaje
	<div>8.3.2 Sincronización de la ROM.</div> <div>8.3.3 Tipos de ROM.</div> <div>8.3.4 ROM programada con máscara.</div> <div>8.3.5 ROM programables (PROM).</div> <div>8.3.6 OM programable y borrrable (EPROM).</div> <div>8.3.7 PROM eléctricamente borrrable (EEPROM).</div> <div>8.3.8 Aplicaciones de la ROM.</div> <div>8.4 RAM semiconductora.</div> <div>8.4.1 Arquitectura de la RAM.</div> <div>8.4.2 RAM estática (SRAM).</div> <div>8.4.3 RAM dinámica (DRAM).</div> <div>8.4.4 Estructura y Operación de la RAM.</div> <div>8.4.5 Ciclos de lectura y escritura en RAM.</div> <div>8.4.6 Expansión del tamaño de la palabra y la capacidad.</div> <div>8.4.7 Mapeo de memoria.</div>	<div>puede soportar un decodificador.</div> <div>4. Utiliza los diferentes tipos de memorias para un mapeo de memorias.</div> <div>5. Interpreta la función de la memoria dentro de un sistema computacional.</div>
9. Convertidores DAC y ADC.	<div>9.1 Conversión de digital a analógico.</div> <div>9.1.1 Factores de ponderación de las entradas.</div> <div>9.1.2 Resolución (tamaño de escalón).</div> <div>9.1.3 DAC simple con amplificador operacional sumador con resistencias de ponderación binarias.</div> <div>9.1.4 DAC de 4 bits incluyendo un voltaje de referencia de precisión.</div> <div>9.1.5 DAC básico con salida de corriente.</div> <div>9.1.6 DAC básico en escalera R/2R.</div> <div>9.2 Conversión analógico a digital.</div> <div>9.2.1 ADC de rampa digital.</div> <div>9.2.2 Resolución y exactitud del ADC.</div> <div>9.2.3 Error de cuantización.</div> <div>9.2.4 Tiempo de conversión tc.</div> <div>9.2.5 Adquisición de datos.</div> <div>9.2.6 ADC de aproximaciones sucesivas.</div> <div>9.2.7 ADC instantáneos.</div>	<div>1. Investiga los distintos métodos de conversión de las señales analógica a digital y digital a analógicas.</div> <div>2. Interpreta el funcionamiento de los distintos tipos de conversores.</div> <div>3. Utiliza el DAC y ADC en circuitos de aplicación práctica.</div>



V. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

En el desarrollo del programa se aplicarán estrategias didácticas conducentes a la apropiación teórica y la ejecución práctica de procesos y procedimientos, a saber:

- **Clase Magistral:** exposición por parte del docente de los conceptos básicos por unidad, con materiales de lectura y ejemplos orientados a la enseñanza de las competencias específicas de la asignatura. Se promoverá el debate a través de preguntas sobre lo expuesto y desde la participación de los estudiantes.
- **Desarrollo de proyectos grupales:** orientadas especialmente al contenido de cada unidad utilizando insumos e instrumental de laboratorio de electrónica. Empleo de la metodología de la investigación aplicada, aplicación de la comunicación oral y escrita en la redacción de informes y ponencia oral.
- **Prácticas de laboratorio:** utilizando simuladores de circuitos electrónicos para contrastar los resultados teóricos con los resultados de la simulación y, a su vez, contrastar con los resultados experimentales con instrumental de laboratorio y componentes electrónicos reales.

La elección particular de la estrategia didáctica aplicada será explícita en el Planeamiento de la Asignatura, de acuerdo con el perfil de los estudiantes, los recursos disponibles y el contexto educativo, a excepción de las prácticas de laboratorio que tienen un carácter obligatorio en esta asignatura.

VI. ESTRATEGIAS EVALUATIVAS

Cuestionarios por unidad de contenido, resolución de problemas, evaluación de proyectos mediante la presentación escrita de informes, evaluación de las prácticas de laboratorio mediante la presentación escrita de informes.

Con fines de calificación y promoción se aplicará el Reglamento Académico vigente en la institución que prevé valoraciones de proceso y final.

VII. MEDIOS AUXILIARES

Aula virtual, pizarrón, proyector, marcadores, celulares, computadoras, acceso a internet, hoja de datos técnica de componentes electrónicos, artículos científicos, equipos de laboratorio, simuladores, libros de texto.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Tocci, R. (2017). Sistemas digitales. Principios y aplicaciones.
- Morris, M. (2003). Diseño digital. Prentice Hall Inc.
- Tokheim, R. (2008). Electrónica digital. McGraw-Hill
- Malvino, A. (1993). Principios y aplicaciones digitales. Marcombo Boixareu Editores.
- Mandado, E., Martin, J. (2015). Sistemas Electrónicos Digitales. Marcombo ediciones técnicas.
- Wakerly, J. (2001). Diseño Digital Principios y Prácticas. Prentice Hall Inc.
- Floyd, T. (2006). Fundamentos de Sistemas Digitales. Prentice Hall Inc.
- Kanazawa, F. (2008). Prácticas de Laboratorio de Electrónica Digital I. Dirección de Ciencias y Tecnología - Facultad de Politécnica UNA.
- Cuesta García, L. (1992). Electrónica Digital. Serie Schaum McGraw-Hill / Interamericana de España.





- Morris, M., Ciletti, M. (2018). Digital Design: With an Introduction to the Verilog HDL, VHDL, and SystemVerilog. Pearson
- Nelson, V., P., Nagle, H. T., Carroll, B., D. y Irwin, J., D. (1996). Análisis y Diseño de Circuitos Lógicos Digitales. Prentice Hall Inc.
- Hill, F. J. y Peterson, G.R. (1993). Sistemas Digitales. Limusa Noriega Editores.
- Kaufman, M. y Seidman, A.H. (1992). Manual para ingenieros y técnicos en electrónica. McGraw – Hill.