



Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
CONSEJO DIRECTIVO

RESOLUCIÓN 25/19/35-00
ACTA 1227/08/09/2025

“POR LA CUAL SE APRUEBA EL PROGRAMA DE ESTUDIO DE LA ASIGNATURA ELECTRÓNICA II, DE LA CARRERA INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA – 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 en Electrónica.

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 II**”, de la carrera Ingeniería en Electrónica – 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:**

25/19/35-01 APROBAR el Programa de Estudio de la Asignatura “**Electrónica II**”, de la carrera Ingeniería en Electrónica – Plan 2026, Sede San Lorenzo, detallado en el ANEXO 23 de la presente Acta.

25/19/35-02 COMUNICAR, copiar y archivar.

Prof. Abg. Joel Arsenio Benítez Santacruz
Secretario

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





DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA
PROGRAMA DE ESTUDIO

I. IDENTIFICACIÓN

Nivel				Grado												
Asignatura				Electrónica II												
Carrera				Plan		Sede/Filial		Carácter		Semestre		Prerrequisitos				
Ingeniería en Electrónica				2026		Sede San Lorenzo		Obligatoria		Quinto		Electrónica I, Análisis de Circuitos Eléctricos II.				
Semanal					Periodo											
HT		HP		HTD	HTI	HS	PA		THTD		THTI		THA		CA-PY	
3		2		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

Esta asignatura con enfoque teórico-práctico estudia la respuesta en frecuencia de circuitos amplificadores y proporciona una comprensión profunda de los amplificadores diferenciales y operacionales, que son la base para muchos sistemas electrónicos modernos. El conocimiento adquirido en esta materia permite a los estudiantes abordar el diseño de sistemas de alta precisión, mejorar la calidad de las señales y sentar las bases para estudios más avanzados en áreas como el procesamiento de señales y la automatización.

La asignatura, estructurada en nueve unidades, proporciona las herramientas necesarias para comprender cómo los circuitos amplificadores reaccionan a diferentes frecuencias. La respuesta en frecuencia es un concepto esencial en el diseño y análisis de sistemas electrónicos, especialmente en aquellos que procesan señales analógicas y digitales.

La asignatura que estudia los amplificadores operacionales (op-amps) es fundamental en el perfil de egreso de la carrera de ingeniería en electrónica. Estos dispositivos son esenciales en el análisis, diseño y desarrollo de circuitos analógicos, utilizados en diversas aplicaciones tecnológicas.

Los amplificadores operacionales son la columna vertebral de muchos circuitos analógicos. Se utilizan para amplificar señales, filtrar ruido y mejorar la calidad de las señales eléctricas. El conocimiento de estos amplificadores es clave para cualquier ingeniero que trabaje en sistemas de comunicación, procesamiento de señales o control.

En sistemas de control e instrumentación, los amplificadores operacionales son utilizados para acondicionamiento de señales, regulación de voltaje, y control de retroalimentación. Los amplificadores



diferenciales, por su capacidad para amplificar la diferencia entre dos señales, son cruciales en aplicaciones donde se necesita una alta inmunidad al ruido y una amplificación precisa.

Los amplificadores operacionales son un componente clave en el diseño de filtros activos (pasa bajos, pasa altos, pasa banda) y osciladores, que son esenciales en el procesamiento de señales y en comunicaciones. Estos circuitos son utilizados en sistemas de radiofrecuencia, dispositivos de audio y otros sistemas electrónicos.

El estudio de los amplificadores diferenciales y operacionales es un paso necesario antes de abordar temas más avanzados, como el diseño de circuitos integrados, sistemas de comunicación, procesamiento de señales y electrónica de potencia.

Los amplificadores operacionales son componentes clave en sistemas integrados modernos, como sensores, sistemas de adquisición de datos, y sistemas de control. Un ingeniero que domine estos conceptos está preparado para diseñar soluciones electrónicas de alto rendimiento y precisión.

Asimismo, esta asignatura describe brevemente los circuitos integrados lineales (CIL), los cuales son componentes esenciales en el diseño de sistemas analógicos y mixtos (analógicos/digitales), que se encuentran en una variedad de aplicaciones como amplificadores, filtros, reguladores de voltaje, y osciladores. Comprender cómo funcionan estos circuitos es importante para el diseño y análisis de cualquier sistema electrónico.

III. COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO ASOCIADAS

1. Comunicarse en las lenguas oficiales del país y en una lengua extranjera.
2. Liderar y trabajar en equipo con eficacia y responsabilidad tomando decisiones basadas en evidencias.
3. Aplicar en la práctica profesional los valores humanos, la ética y los mecanismos de seguridad laboral.
4. Adaptarse respetuosamente a contextos nuevos o adversos, así como a diversidades personales, disciplinares y culturales.
5. Actualizarse permanentemente mediante la obtención y gestión autónoma de información de calidad, utilizando tecnología de la información y comunicación.
6. Evaluar el comportamiento de diversos fenómenos disciplinares e interdisciplinares relacionados con la ingeniería electrónica con una visión de sistema mediante modelos teóricos validados y actualizados, capaces de abarcarlos integralmente en un contexto de incertidumbre.
7. Adquirir, aplicar, producir y difundir conocimientos técnicos y científicos en el área de la ingeniería electrónica.
8. Interpretar, modelar y comunicar información, relacionada a la ingeniería electrónica, en forma gráfica.



IV. ORGANIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

Unidades	Contenidos	Resultados de aprendizaje
1. Respuesta en frecuencia de los amplificadores.	1.1. Análisis en baja frecuencia de la función de transferencia con gráficas de Bode. 1.2. Respuesta en baja frecuencia; amplificador con BJT. 1.3. Respuesta en baja frecuencia; amplificador con FET. 1.4. Capacitancia de efecto Miller. 1.5. Respuesta en alta frecuencia; amplificador con BJT. 1.6. Respuesta en alta frecuencia; amplificador con FET. 1.7. Efectos de las frecuencias asociadas a múltiples etapas.	1. Determina la respuesta en frecuencia de los amplificadores.
2. Amplificadores Diferenciales.	2.1. Circuito del amplificador diferencial. 2.2. Circuitos de los amplificadores diferenciales BiFET, BiMOS y CMOS.	1. Identifica los amplificadores diferenciales.
3. Amplificadores Operacionales.	3.1. Multiplicador de ganancia constante. 3.2. Sumador, Restador, Integrador, Diferenciador de voltajes. 3.3. Seguidor de voltaje o amplificador de acoplamiento. 3.4. Amplificadores de transconductancia y transimpedancia. 3.5. Figura de ruido de amplificadores. 3.6. Amplificadores de instrumentación.	1. Identifica los amplificadores operacionales
4. Amplificadores de Potencia.	4.1. Clasificación. 4.2. Amplificador clase A. 4.3. Amplificador clase A acoplado por transformador.	1. Diseña amplificadores de potencia. 2. Calcula las distorsiones armónicas en los amplificadores. 3. Calcula disipadores de calor.

Unidades	Contenidos	Resultados de aprendizaje
	4.4. Operación de un amplificador clase B. 4.5. Circuitos del amplificador clase B. 4.6. Amplificadores clase C y clase D. 4.7. Distorsión de un amplificador. 4.8. Disipación de calor de un transistor de potencia. 4.8.1. Ley de ohm térmica. 4.8.2. Resistencia térmica. 4.8.3. Disipadores de calor.	
5. Amplificadores Realimentados.	5.1. Tipos de conexiones de realimentación en la red de muestreo y mezcla. 5.2. Circuitos realimentados prácticos. 5.3. Efectos sobre la ganancia, impedancia de entrada, impedancia de salida y ancho de banda.	1. Calcula la ganancia, la impedancia de entrada, la impedancia de salida y el ancho de banda en amplificadores realimentados.
6. Filtros Activos.	6.1. Clasificación. 6.1.1. Pasa alto. 6.1.2. Pasa bajo. 6.1.3. Pasa banda. 6.1.4. NOTCH. 6.2. Diseño de Filtros activos.	1. Diseña filtros activos.
7. Amplificadores Sintonizados.	7.1. Características. 7.2. Aplicaciones.	1. Diseña amplificadores sintonizados.
8. Osciladores.	8.1. Principio de funcionamiento. 8.2. Criterio de Barkhausen. 8.3. Oscilador de corrimiento de fase. 8.4. Circuitos Colpitts y Hartley. 8.5. Oscilador a cristal.	1. Diseña circuitos osciladores senoidales.
9. Circuitos Integrados Lineales.	9.1. VCO. 9.2. PLL. 9.3. Circuitos integrados lineales comerciales.	1. Identifica los circuitos integrados lineales comerciales.

V. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

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

- **Clases Magistrales:** 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



[Handwritten signature]

asignatura. Se promoverá el debate a través de preguntas sobre lo expuesto y desde la participación de los estudiantes.

- **Trabajos individuales y/o grupales:** orientadas especialmente a enriquecer los contenidos de cada unidad utilizando materiales didácticos dispuestos en el aula virtual y aplicados en las clases presenciales mediante el análisis de los planteamientos prácticos y/o investigativos sobre casos de uso/aplicaciones prácticas.
- **Prácticas de laboratorio:** utilizando componentes electrónicos reales e instrumental de laboratorio para contrastar con resultados teóricos y, a su vez, contrastar con los resultados de simuladores de circuitos electrónicos.

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

Evaluación de trabajos prácticos y de investigación mediante la presentación escrita de informes por medio de rúbricas. Evaluación de las prácticas de laboratorio mediante la presentación escrita de informes. Cuestionarios por unidades de aprendizaje. Resolución de problemas.

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.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Boylestad, R. L., & Nashelsky, L. (2011). Electrónica: Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos (11.ª ed.). Pearson.
- Malvino, A., & Bates, D. (2007). Principios de electrónica (7.ª ed.). McGraw-Hill.
- Storey, N. (1995). Electrónica: De los sistemas a los componentes (1.ª ed.). Addison-Wesley Iberoamericana.
- Sedra, A. S., & Smith, K. C. (2006). Circuitos microelectrónicos (5.ª ed.). McGraw-Hill.
- Franco, S. (2005). Diseño con amplificadores operacionales y circuitos integrados análogos (3.ª ed.). McGraw-Hill.
- Coughlin, R. F., & Driscoll, F. F. (1993). Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales (4.ª ed.). Prentice-Hall Hispanoamericana.
- Cogollos, S. (2016). Fundamentos de la teoría de filtros. Universitat Politècnica de València.
- Sedra, A., Smith, K., Carusone, T., & Gaudet, V. (2019). Microelectronic circuits (7th ed.). Oxford University Press.
- Schaumann, R., & Van Valkenburg, M. E. (2001). Design of analog filters (2nd ed.). Oxford University Press.
- Horowitz, P., & Hill, W. (2015). The art of electronics (3rd ed.). Cambridge University Press.



[Handwritten signature]