



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

**(Programa del año 2022)**

**I - Oferta Académica**

<b>Materia</b>	<b>Carrera</b>	<b>Plan</b>	<b>Año</b>	<b>Período</b>
Electrónica Aplicada 1	INGENIERÍA ELECTRÓNICA	Ord 19/12 -11/2 2	2022	2° cuatrimestre

**II - Equipo Docente**

<b>Docente</b>	<b>Función</b>	<b>Cargo</b>	<b>Dedicación</b>
FRIAS, RICARDO GASTON	Responsable de Práctico	A.1ra Exc	40 Hs
GOMINA, GUILLERMO DANIEL	Responsable de Práctico	JTP Semi	20 Hs

**III - Características del Curso**

<b>Credito Horario Semanal</b>				
<b>Teórico/Práctico</b>	<b>Teóricas</b>	<b>Prácticas de Aula</b>	<b>Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.</b>	<b>Total</b>
Hs	1 Hs	2 Hs	2 Hs	5 Hs

<b>Tipificación</b>	<b>Periodo</b>
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	2° Cuatrimestre

<b>Duración</b>			
<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	<b>Cantidad de Semanas</b>	<b>Cantidad de Horas</b>
08/08/2022	18/11/2022	15	75

**IV - Fundamentación**

El curso de Electrónica Aplicada I se fundamenta en la necesidad de estudiar y aplicar los dispositivos semiconductores discretos para poder interconectarlos entre sí, con el fin de realizar funciones determinadas, siendo la mayoría de esas funciones del tipo analógico. Es un Curso de iniciación y básico. Se basa en el diseño, análisis y cálculo de circuitos electrónicos, y su posterior simulación numérica en PC e implementación experimental en laboratorio. Los cursos de Física Electrónica y Teoría de Circuitos son el fundamento sobre el que se construye este curso y la materia Electrónica Aplicada II es la continuación del mismo.

**V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje**

- Identificar diferentes tipos de dispositivos semiconductores para la correcta selección de los mismos en determinadas aplicaciones. Mediante la búsqueda a través de códigos de fabricantes y lectura de hojas de datos.
- Caracterizar dispositivos semiconductores para conocer las curvas características de entrada y salida que describen el principio de funcionamiento de los mismos mediante análisis por medio de simulaciones numéricas y ensayos de laboratorio.
- Analizar circuitos electrónicos básicos para comprender la interacción entre diferentes dispositivos semiconductores mediante la aplicación de las características de los mismos y las leyes de Ohm y Kirchhoff.

- Diseñar circuitos electrónicos para determinadas aplicaciones con técnicas y criterios de diseño de circuitos electrónicos mediante la elaboración de proyectos de laboratorio de la asignatura.
- Evaluar componentes y circuitos electrónicos para validar el diseño y el funcionamiento de los mismos mediante la implementación de los mismos en software de simulación y prototipos experimentales.

## VI - Contenidos

### **UNIDAD 1: Diodo semiconductor. Análisis de los circuitos con diodos.**

Diodo ideal. Principio de funcionamiento. Circuito equivalente lineal por tramos. Polarización. Diodo real. Curva y ecuación del diodo. Recta de carga. Resistencia dinámica. Circuitos con diodos. Análisis de circuitos con diodos. Circuitos rectificadores: media onda, onda completa y onda completa puente. Filtrado de la onda. Diodo Schottky. Diodo Zener. Principio de funcionamiento. Curva del zener. Aplicaciones del diodo zener. Efectos de la temperatura en los diodos. Capacidad directa e inversa de un diodo. Tiempo de recuperación. Análisis de hojas de datos. Pruebas del diodo. Simulación de circuitos con diodos.

### **UNIDAD 2: Transistor BJT. Análisis de circuitos con transistores BJT. Amplificadores de señal.**

Transistor BJT. Principio de funcionamiento. Junturas. Modo base común. Amplificación de corriente. Curva de entrada y de salida. Configuración amplificadora emisor común. Malla de entrada y de salida. Seguidor de emisor en configuración colector común. Polarización. Análisis gráfico de circuitos. Amplificador básico. Punto de reposo "Q". Máxima variación simétrica. Cálculo de potencias. Condensador de desacople infinito. Condensador de acoplamiento infinito. Recta de carga de CC y de CA. Transistor en corte y saturación. Recta de carga. Circuito Inversor BJT. Análisis de hojas de datos. Pruebas del BJT. Simulación de circuitos con BJT.

### **UNIDAD 3: Estabilidad de la polarización de los BJT. Efectos de la temperatura.**

Desplazamiento del punto de reposo debido a la incertidumbre de beta. Efecto de la temperatura sobre el punto de reposo. Análisis del factor de estabilidad. Compensación con diodos. Cálculo de un amplificador en modo emisor común. Análisis de la estabilidad. Efecto de la temperatura en un transistor BJT. Disipadores de Calor. Ley de Ohm térmica. Cálculo. Simulación de circuitos con BJT.

### **UNIDAD 4: Transistor de efecto de campo. JFET y MOSFET. Circuitos con FETs.**

JFET. Teoría de Funcionamiento del FET. Curvas de salida y de transferencia. MOSFET. Tipos. Principio de funcionamiento. Curvas de salida y de transferencia. El amplificador FET. Polarización. Diferentes Tipos. Cálculo de un amplificador. Efectos de la Temperatura. Estabilidad en la polarización del FET MESFET. El interruptor FET. MOSFET como resistencia. Inversor ideal. Análisis de hojas de datos. Pruebas del FET. Simulación de circuitos con FETs.

### **UNIDAD 5: Amplificadores lineales de potencia para audiofrecuencia.**

Amplificadores de potencia. Amplificadores con BJT. Clasificación. Amplificador Emisor común de clase A. Potencia y rendimiento. Punto de reposo "Q". Hipérbola de disipación máxima. Amplificadores de potencia clase AB-B. Amplificador acoplado por transformador. Amplificador de potencia simétrico de clase B (push-pull). Amplificador simétrico complementario clase B. Potencia y rendimiento del amplificador clase B. Punto de reposo "Q" en clase B. Distorsión por cruce. Amplificador clase C. Amplificador clase D. Amplificadores de audiofrecuencias con transistores y amplificadores integrados. Estudio de un amplificador de potencia de audio integrado. Análisis y uso del CI-TDA 2003. Simulación de amplificadores de potencia.

### **UNIDAD 6: Fuentes de alimentación lineales y conmutadas.**

Esquema general de Fuentes de Alimentación Lineales. Filtrado y factor de ripple. Filtro capacitivo. Filtro RC. Relación del diodo con el capacitor de filtro. Regulador de tensión con transistores discretos. Circuito regulador serie. Regulador en serie mejorado. Regulador en serie con amplificador operacional. Regulador de tensión serie con limitador de corriente. Regulador de tensión en paralelo. Circuito regulador paralelo. Regulador en paralelo mejorado. Regulador en paralelo con amplificador operacional. Circuitos Integrados de reguladores de tensión. CI de reguladores positivos de tensión fija. CI de reguladores negativos de tensión fija. CI de reguladores de tensión variable. Amplificador de corriente de salida con transistor exterior. Protección contra cortocircuito. Simulación de fuentes lineales. Fuentes conmutadas. Diferentes Topologías básicas. Estudio

y análisis de un regulador DC-DC switching integrado. Simulación de fuentes de alimentación.

**UNIDAD 7: Simulación por software de circuitos electrónicos. Diferentes tipos de simuladores de circuitos electrónicos. Historia y tendencias actuales. Ventajas y desventajas de la simulación. Estudio de un simulador en particular. Principales comandos de uso. Ejemplos prácticos con las unidades y los ejercicios desarrollados durante el curso. Implementación de una simulación integral por software.**

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

Prácticos de Aula y de Laboratorio:

- 1- Circuitos con diodos. Mediciones.
- 2- Circuitos con transistores BJT. Amplificadores. Mediciones.
- 3- Estabilidad de la polarización del BJT. Calculo de disipadores. Mediciones. 4- Circuitos con FET. Amplificadores. Mediciones.
- 5- Amplificadores de potencia: Clase A y B. Amplificadores de audio integrados. Mediciones.
- 6- Fuentes de alimentación lineales y conmutadas. Reguladores de tensión discretos e integrados. Mediciones. 7- Simulación por software. Ejercicios en la PC

## VIII - Regimen de Aprobación

REGULARIZACION Y CURSADO DE LA MATERIA

Para obtener la regularidad y poder rendir el examen final como alumno regular se deberá cumplimentar:

- Asistencia y aprobación de trabajos prácticos de Laboratorio 100 %.
- Aprobación de trabajos prácticos de aula y presentación completa de carpeta correspondiente.
- Aprobación de dos parciales, o sus respectivos recuperatorios, según la normativa vigente.
- Aprobación de un proyecto final integrador.
- Asistencia a clases 80 %. EXAMEN FINAL
- Los alumnos regulares serán evaluados en la teoría de la materia, en forma oral y/o escrita.
- Los alumnos libres serán evaluados primero en el "Laboratorio", mostrando algún trabajo práctico pre-acordado, luego se lo evaluará en forma escrita con algunos ejercicios, y por último, siempre y cuando haya superado las instancias anteriores se lo evaluará en la teoría como un alumnos regular.

## IX - Bibliografía Básica

- [1] [1] BOYLESTAD, ROBERT y NASHELSKY, LOUIS "Electrónica: teoría de circuitos y dispositivos electrónicos". 10ma Edición. Pearson. Education. Ed. Prentice Hall. Año 2009.
- [2] [2] SCHILLING, D. Y BELOVE, C. "Circuitos Electrónicos: Discretos e Integrados " 3ra. Edición. Ed. Mc. Graw-Hill. Año 1993.
- [3] [3] MALVINO, A. Y BATES, D. "Principios de Electrónica" 7ma Ed. Editorial McGraw-Hill Education. Año 2007.
- [4] [4] SAVANT, C. J. Y RODEN, M. S. "Diseño Electrónico: Circuitos y Sistemas" 3ra edición. Ed. S.A. ALHAMBRA MEXICANA. Año 2000.
- [5] [5] Apuntes de la cátedra y guías de trabajos prácticos de laboratorio en formato digital subidos al "Curso de Claroline de la FICA-UNSL: Electrónica Aplicada I".

## X - Bibliografía Complementaria

- [1] [1] MILLMAN, JACOB y GRABEL, ARVIN "Microelectrónica " 6ta. Edición. Ed.Hispano Europea- Año 1993.
- [2] [2] SEDRA, ADEL S. "Circuitos Microelectrónicos".4ta. Edición. Ed.Oxford University- Año 1999.
- [3] [3] CONANT, ROGER "Engineering Circuit Analysis with Pspice and Probe". Ed. McGraw-Hill. Año 1993.
- [4] [4] ZBAR, PAUL "Prácticas de Electrónica". 7º Edición. Editorial Alfa-Omega. Año 2001.
- [5] [5] ALLEY, CHARLES y ATWOOD, KENNETH "Ingeniería Electrónica" 3ra. Edición. Ed. Limusa. Año 1979.

[6] [6] MILLMAN, JACOB y HALKIAS, CHRISTOS " Electrónica Integrada" 1ra. Edición, Barcelona, España. Ed.Hispano. Año 1976.

[7] [7] Artículos científicos de IEEE (ieeexplore.ieee.org).

[8] [8] Notas de aplicación y hoja de datos de fabricantes de dispositivos semiconductores.

## **XI - Resumen de Objetivos**

- Comprender el funcionamiento básico del diodo, del transistor de juntura bipolar y del transistor de efecto de campo.
- Analizar y diseñar circuitos electrónicos básicos usando dichos semiconductores, generalmente funcionando en modo analógico.
- Evaluar componentes y circuitos electrónicos para validar el diseño y el funcionamiento de los mismos.

## **XII - Resumen del Programa**

UNIDAD N° 1: Diodo semiconductor. Análisis de los circuitos con diodos.

UNIDAD N° 2: Transistor BJT. Análisis de circuitos con transistores BJT. Amplificadores de señal. UNIDAD N° 3: Estabilidad de la polarización de los BJT. Efectos de la temperatura.

UNIDAD N° 4: Transistor de efecto de campo. JFET y MOSFET. Circuitos amplificadores. UNIDAD N° 5: Amplificadores lineales de potencia para audiofrecuencia.

UNIDAD N° 6: Fuentes de alimentación lineales y conmutadas. UNIDAD N° 7: Simulación de circuitos electrónicos por software.

## **XIII - Imprevistos**

En el caso de que por algún motivo de fuerza mayor no se pudiese dictar la totalidad del programa, se darán clases de consulta con los temas faltantes.

## **XIV - Otros**