



**Ministerio de Cultura y Educación**  
**Universidad Nacional de San Luis**  
**Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales**  
**Departamento: Electrónica**  
**Area: Electrónica**

**(Programa del año 2024)**

**I - Oferta Académica**

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
ELECTRONICA ANALOGICA II	PROF.TECN.ELECT	005/09	2024	1° cuatrimestre
ELECTRONICA ANALOGICA II	TEC.UNIV.ELECT.	15/13-CD	2024	1° cuatrimestre
ELECTRONICA ANALOGICA II	TEC.UNIV.TELEC.	16/13	2024	1° cuatrimestre

**II - Equipo Docente**

Docente	Función	Cargo	Dedicación
VILLA, RAUL ANIBAL	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
AMAYA, EDUARDO GASTON	Prof. Co-Responsable	A.1ra Exc	40 Hs
CARDOZO, PAOLA ESTEFANIA	Auxiliar de Práctico	A.2da Simp	10 Hs

**III - Características del Curso**

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

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
11/03/2024	21/06/2024	15	90

**IV - Fundamentación**

En las diversas aplicaciones de los sistemas basados en tecnología electrónica digital, como los de adquisición y comunicación de datos, procesamiento de señales y sistemas de control digitales, existe un sin número de circuitos pertenecientes al sistema que son del tipo analógico. Ellos se refieren a los circuitos encargados de realizar la amplificación y acondicionamiento de señales de sensores, como así también los referidos a las fuentes de alimentación y circuitos de relevamiento de potencia para actuadores e indicación. La electrónica analógica suministrada por las asignaturas de Electrónica Analógica I y Electrónica Analógica II apuntan a brindar los conocimientos necesarios para el entendimiento, operación y reparación de los mencionados subsistemas.

**V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje**

Generales:

- Demostrar entendimiento de:
  1. Técnicas de detección de fallas y uso de dispositivos para evaluar señales y síntomas de malfuncionamiento.
  2. Procedimientos para el armado y puesta en funcionamiento de circuitos electrónicos analógicos.
  3. Uso de hojas de datos y manuales técnicos.
- Interpretar y crear:

1. Diagramas esquemáticos.

2. Curvas, tablas y gráficos.

- Demostrar habilidad para el correcto uso de:

1. Generador de funciones.

2. Multímetros digitales.

3. Osciloscopios.

Dispositivos discretos de estado sólido:

- Demostrar la operación, interpretar especificaciones técnicas, montaje y puesta en funcionamiento, detección de fallas y reparación de circuitos con dispositivos de estado sólido, incluyendo:

1. Circuitos con diodos.

2. Amplificadores de una etapa.

3. Circuitos con tiristores.

Circuitos Analógicos:

- Demostrar entendimiento e interpretar especificaciones técnicas de:

1. Lazo de enganche de fase.

2. Fuentes reguladas, conmutadas.

- Demostrar entendimiento de la operación, interpretar especificaciones técnicas, montaje y puesta en funcionamiento, detección de fallas y reparación de circuitos analógicos, incluyendo:

1. Circuitos básicos con amplificadores operacionales

2. Filtros activos.

3. Osciladores sinusoidales y no sinusoidales.

4. Fuentes reguladas, lineales

## VI - Contenidos

### **Tema 1: TIRISTORES Y DISPOSITIVOS ESPECIALES**

El diodo de cuatro capas. El rectificador controlado de silicio (SCR). Protección de cargas con SCR. Control de fase con SCR. Tiristores bidireccionales. IGBTs. Dispositivos optoelectrónicos. Problemas.

### **Tema 2: EFECTOS DE LA FRECUENCIA**

Respuesta en frecuencia de un amplificador. Ganancia de potencia y de tensión en decibelios. Adaptación de impedancias. Diagrama de Bode. El efecto de Miller. Relación Tiempo de crecimiento - Ancho de Banda. Análisis en frecuencia de una etapa emisor común, con BJT. Problemas.

### **Tema 3: AMPLIFICADORES DIFERENCIALES**

El amplificador diferencial. Análisis para C.C. y C.A. de un amplificador diferencial. El amplificador diferencial con carga. Características de entrada de un amplificador operacional. Ganancia en modo común. Espejo de corriente. Problemas.

### **Tema 4: AMPLIFICADORES OPERACIONALES A.O.**

Introducción a los A.O. El A.O. 741: etapas constitutivas, compensación en frecuencia, polarización y offsets, relación de rechazo al modo común, máxima excursión de salida, corriente de corto circuito y velocidad de respuesta. El amplificador inversor. El amplificador no inversor. Amplificadores sumador y seguidor de tensión. Circuitos integrados lineales. Problemas.

### **Tema 5: REALIMENTACION NEGATIVA**

Los cuatro tipos de amplificadores con realimentación negativa. Amplificador de tensión, VCVS: ganancia de tensión, impedancias de entrada y de salida, distorsión no lineal, ancho de banda y velocidad de respuesta. Amplificador ICVS. Amplificador VCIS. Amplificador ICIS. Problemas.

### **Tema 6: CIRCUITOS LINEALES CON A.O.**

Amplificadores de alterna. Circuitos amplificadores, controlados por JFET en conmutación. Referencia de tensión. Circuito desfasador. Amplificador diferencial: ganancia diferencial y en modo común. Amplificador con etapa separadora. Transductores y puente de Wheastone. Amplificador de instrumentación. Circuitos con amplificador sumador: promediador, conversores D/A con ponderación binaria y escalera R/2R. Buffers de corriente para amplificadores de tensión. Fuentes de corriente controladas por tensión, VCIS, de carga flotante, carga aterrizada y Howland. Operación con una fuente de

alimentación. Problemas.

#### **Tema 7: FILTROS ACTIVOS**

Respuestas ideales y aproximadas. Filtros pasivos. Filtros activos de primer orden. Filtros activos de segundo orden, pasa bajos, de ganancia unidad y de componentes iguales. Filtros activos de orden superior. Filtros de segundo orden, pasa altos. Filtros pasa banda: de banda ancha y de banda estrecha. Filtros de banda eliminada. Filtros pasa todo de primer orden. Filtros bicuadráticos y de variable de estado. Problemas.

#### **Tema 8: CIRCUITOS NO LINEALES CON A.O.**

Comparador con referencia cero y distinta de cero. Circuitos integrados comparadores. Comparador con histéresis inversor y no inversor. Comparador de ventana. Circuitos activos con diodos: rectificador media onda, detector de pico, limitador y fijador de nivel. El integrador. Conversor de formas de onda: rectangular a triangular y triangular a pulso. Oscilador de relajación con A.O. Generadores de onda triangular. El diferenciador. Problemas.

#### **Tema 9: OSCILADORES**

Teoría del oscilador sinusoidal. El oscilador en puente de Wien. Otros osciladores RC. El oscilador Colpitts. Otros osciladores LC. Cristales de cuarzo. Oscilador Colpitts a cristal de cuarzo. El temporizador 555. Funcionamiento en modo monoestable y en modo astable. Oscilador controlado por tensión, modulador de ancho de pulso y de posición de pulso. Lazo de enganche de fase, PLL. Problemas.

#### **Tema 10: FUENTES REGULADAS LINEALES**

Características de una fuente de alimentación. Reguladores paralelo. Reguladores serie. Transistores de potencia y disipadores. Limitación de corriente. Limitación con reducción de corriente. Reguladores en C.I. Series 78XX y 79XX. Reguladores ajustables. Reguladores con transistor de paso externo. Reguladores de corriente. Problemas.

#### **Tema 11: FUENTES REGULADAS CONMUTADAS**

Reguladores conmutados. Regulador de descenso de tensión. Regulador de ascenso de tensión. Regulador inversor de tensión. C.I. 78S40 regulador conmutado universal. Reguladores alimentados directamente de línea. Filtro de línea. Problemas.

## **VII - Plan de Trabajos Prácticos**

Práctica 1. EL RECTIFICADOR CONTROLADO DE SILICIO.

Práctica 2. EL AMPLIFICADOR DIFERENCIAL DISCRETO.

Práctica 3. AMPLIFICADORES OPERACIONALES.

Práctica 4 CIRCUITOS LINEALES CON AMPLIFICADOR OPERACIONAL.

Práctica 5. FILTROS ACTIVOS

Práctica 6 CIRCUITOS NO LINEALES CON AMPLIFICADOR OPERACIONAL.

Práctica 7 OSCILADORES.

Práctica 8 REGULADORES DE TENSIÓN INTEGRADOS.

## **VIII - Regimen de Aprobación**

Para obtener la regularidad en la materia y rendir el examen final será necesario:

1. Haber aprobado la totalidad de los exámenes parciales.
2. Cada examen parcial posee una recuperación y se permite una segunda recuperación, al final del cuatrimestre.
3. Haber aprobado el 100% de las Prácticas de Laboratorio.
4. Se podrán recuperar solo tres (3) prácticas de laboratorio, no aprobadas durante el cuatrimestre.

5. No se aceptan alumnos que no estén en condiciones regulares

## **IX - Bibliografía Básica**

- [1] Principios de Electrónica, 7ª Ed. Albert P. Malvino. Ed. McGraw – Hill.
- [2] Fuentes Reguladas - Especificaciones y Disipación de Potencia del Transistor de Paso. Apunte de Cátedra.
- [3] Reguladores Conmutados. Apunte de Cátedra.

## **X - Bibliografía Complementaria**

- [1] Dispositivos Electrónicos, 8ª Ed. Thomas L. Floyd. Ed. Limusa.
- [2] Electrónica: Teoría de Circuitos. 6ª Ed. Robert Boylestad – Louis Nashelsky. Ed. Prentice Hall Hispanoamericana S.A.
- [3] Circuitos Microelectrónicos 4ª Ed. Sedra - Smith. Ed. Oxford University Press.
- [4] Diseño con Amplificadores Operacionales y Circuitos Integrados Analógicos, 3ª Ed. Sergio Franco. Mc Graw Hill.

## **XI - Resumen de Objetivos**

Proporcionar al alumno conocimiento en los siguientes dispositivos y circuitos de la Electrónica Analógica: Tiristores, dispositivos optoelectrónicos, amplificadores diferenciales discretos, amplificadores operacionales integrados y circuitos de aplicación, osciladores sinusoidales y no-sinusoidales, filtros activos y fuentes de alimentación reguladas. La formación estará destinada a habilitar al alumno para realizar análisis, puesta en funcionamiento, detección de fallas y reparaciones de los circuitos mencionados- Realizar experiencias guiadas de laboratorio, con el fin de reforzar los conocimientos adquiridos, verificar en forma experimental el funcionamiento de los dispositivos y circuitos mencionados anteriormente y profundizar la destreza en el manejo del instrumental.

## **XII - Resumen del Programa**

Tiristores y dispositivos optoelectrónicos. Respuesta en frecuencia. Amplificadores diferenciales. Circuitos básicos con A.O. Filtros activos. Osciladores sinusoidales y no - sinusoidales. Reguladores de tensión lineales y conmutados.

## **XIII - Imprevistos**

## **XIV - Otros**