



Ministerio de Cultura y Educación  
 Universidad Nacional de San Luis  
 Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales  
 Departamento: Física  
 Area: Area V: Electronica y Microprocesadores

(Programa del año 2013)  
 (Programa en trámite de aprobación)  
 (Presentado el 19/04/2013 18:50:27)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
ELECTRONICA	LIC.EN FISICA	015/06	2013	1° cuatrimestre
ELECTRONICA	PROF.EN FÍSICA	16/06	2013	1° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
ROMA, FEDERICO JOSE	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
6 Hs	4 Hs	0 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
14/03/2013	19/06/2013	15	90

### IV - Fundamentación

La signatura está destinado a satisfacer las necesidades de los futuros Licenciados en Física en el campo de la electrónica. Esta es la primera parte de dos cursos, que tienen como finalidad que el alumno aprenda los conceptos básicos que hoy en día debe conocer un estudiante de ciencias. En el laboratorio y en cualquier área de la ciencia, se usan instrumentos electrónicos para estudiar numerosos fenómenos bajo investigación. Hoy en día se hace uso intensivo de la electrónica y por ende, el aprendizaje de los principios básicos de la misma, proporciona a los estudiantes herramientas de gran utilidad.

El primer curso se inicia con un repaso de electricidad tanto para corriente continua como alterna. Posteriormente se continúa con electrónica analógica donde se estudia el diodo y sus aplicaciones, se presenta las propiedades generales de los amplificadores y el centro del tema se pone en los circuitos integrados lineales y no lineales. Se cubre brevemente el principio de funcionamiento y los circuitos de aplicación mas importantes de los transistores bipolares y de efecto de campo. Se presenta luego la electrónica digital, dando una visión desde señales digitales, números, códigos puertas, lógica combinacional y secuencial. El alumnos necesitará adquirir todos estos conocimientos para que, en el segundo curso de Electrónica (Electrónica aplicada a la adquisición de datos), pueda aprender la forma de adquirir datos de un experimento mediante una microcomputadora. No sólo se tiene en cuenta el aspecto teórico sino que, además, se abunda en la parte experimental para completar la formación integral del alumno.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Al finalizar el curso el alumno debe ser capaz de:

- 1- Manejar la terminología y los conceptos básicos de electrónica que faciliten su interacción con ingenieros en electrónica,

para poder resolver los problemas que encontrará al experimentar en un laboratorio.

2- Analizar y armar circuitos sencillos.

3- Interpretar las especificaciones dadas en los manuales de instrumentos electrónicos, de tal forma que le sea posible realizar una comparación con los requerimientos de su tarea experimental.

4- Manejar adecuadamente los instrumentos electrónicos comunes del laboratorio.

## **VI - Contenidos**

### **Unidad 1: Electricidad**

Repaso de conceptos básicos de corriente continua. Circuitos de corriente continua. Leyes de Kirchhoff. Teoremas de Thévenin y Norton. Repaso de conceptos básicos de corriente alterna. Potencia en corriente alterna. Escalas lineales y logarítmicas. Diagramas de Bode. Circuitos de corriente alterna. Análisis en el campo de los números complejos. Teoremas de Thévenin y Norton. El transformador. Filtros pasivos y circuitos resonantes.

### **Unidad 2: Diodos semiconductores**

Modelo físico de los semiconductores. La unión p-n. Introducción al diodo: polarización, curva característica. Modelos aproximados del diodo. Ruptura inversa. Resistencias en estática y en dinámica. Recta de carga. Diodos zener y LED. Rectificadores de media onda y onda completa. Filtrado de la tensión rectificada. Parámetros característicos de los diodos. Reguladores Zener. Fuentes de alimentación y reguladores integrados. Otros circuitos con diodos: sujetador, recortador, supresor y multiplicadores de tensión.

### **Unidad 3: Amplificadores**

Introducción. Espectro de frecuencia de las señales. Modelo de cajas negras. Ganancia de potencia con el seguidor de tensión ideal. Adaptación de impedancia y máxima transferencia de potencia. Amplificadores en cascada. Respuesta en frecuencia de los amplificadores. Clasificación de amplificadores basándose en la respuesta en frecuencia. Otros tipos de amplificadores: de corriente, de transresistencia y de transconductancia. Ruido eléctrico. Ruido térmico o de Johnson. Efecto Shot o Schottky. Ruido 1/f. Relación señal-ruido.

### **Unidad 4: Circuitos básicos con amplificadores operacionales**

Amplificadores operacionales. Ganancia y saturación de un amplificador. Modelo elemental. Respuesta en frecuencia y ancho de banda. Rapidez de respuesta. Circuitos a lazo abierto: amplificador operacional ideal. Circuitos a lazo cerrado. Amplificadores inversor, no-inversor y seguidor. Operaciones matemáticas: amplificadores sumador, integrador y diferenciador. Amplificador diferencial. Limitaciones de los amplificadores operacionales reales. Amplificadores de instrumentación y de ganancia programable. Comparadores sin histéresis y comparador Schmitt Trigger. Convertidor de corriente a tensión y viceversa. Amplificadores logarítmico y antilogarítmico. Funciones multiplicación y raíz cuadrada. Cálculo analógico electrónico.

### **Unidad 5: Transistores de juntura y de efecto de campo**

Transistores de juntura. Curvas características. Configuraciones circuitales básicas. Amplificador en emisor común: impedancias de entrada y de salida y polarización de base. Seguidor de emisor. Fuentes de corriente. El transistor como llave. La configuración Darlington. Transistores de efecto de campo. JFET. Amplificador de tensión, seguidor de fuente y fuentes de corriente construidos con JFET. Transistores de puerta aislada (MOSFET). Los MOSFET como llave. La llave CMOS.

### **Unidad 6: Elementos básicos de la electrónica digital**

Magnitudes digitales. Dígitos binarios. Niveles lógicos. Formas de onda digitales. Características de las formas de onda. Cronogramas o diagramas de tiempos. Números binarios y hexadecimales. Números BCD. Aritmética binaria. Notación en complemento a 2. Aritmética en complemento a 2. Puertas lógicas. El inversor. Las tablas de verdad. Tablas de verdad y funcionamiento de las puertas AND, OR, NAND, OR-exclusiva y NOR-exclusiva. Características generales de las puertas lógicas: corrientes de entrada y de salida fan-out. Dispositivos en colector abierto y de tres estados. Niveles lógicos e inmunidad al ruido. Entradas de disparo de Schmitt.

### **Unidad 7: Lógica combinacional y secuencial**

Elementos del álgebra de Boole. Adición y multiplicación Booleanas. Leyes y reglas del álgebra de Boole. Teoremas de De Morgan. Combinaciones de puertas lógicas. Simplificación mediante el álgebra de Boole. Mapas de Karnaugh. Lógica

combinacional. Sumadores: semisumador y sumador completo. Sumadores binarios en paralelo. Comparadores. Decodificadores: decodificador binario básico, de 4 bits y bcd a 7 segmentos. Codificadores: decimal-BCD y MSI decimal-BCD. Multiplexores. Lógica secuencial. Multivibradores: biestable, monoestable y astable. El latch S-R. El latch como eliminador del rebote. Latches S-R y D con entradas de habilitación. Biestables disparados por flanco (flip-flop): dispositivos tipo S-R, D y J-K. Entradas asíncronas: PRESET y CLEAR. Flip-flop maestro-esclavo. Monestables. Astables. Registro de memoria. Registros de desplazamiento. Aplicaciones. Contadores asíncronos de rizo y de módulo N. Contadores descendentes. Contadores ascendentes/descendentes. Retardo en la propagación en los contadores de rizo. Contadores síncronos.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

Las guías de problemas serán en total 7, una por cada una de las unidades de la asignatura. Por otro lado, en los prácticos de laboratorios se armarán y analizarán los circuitos electrónicos referentes a los siguientes temas:

Trabajo práctico N°1: Diodos semiconductores

Curva característica del diodo. Funcionamiento como rectificador. Filtrado en el rectificador puente. Diodo Zener. Reguladores de tensión. Aplicaciones del diodo de señal como sujetador y recortador.

Trabajo práctico N°2: Amplificadores operacionales

Eliminación del offset de salida. Seguidor de tensión. Amplificadores inversor, no inversor y diferencial. Otros circuitos con amplificadores operacionales: sumador, integrador y diferenciador.

Trabajo práctico N°3: Transistores de juntura

Mediciones básicas de un transistor NPN. Configuración en emisor común. Fuentes de corriente. El transistor en corte y saturación.

Trabajo práctico N°4: Lógica combinacional

Puertas lógicas tablas de verdad. Funciones lógicas combinacionales. Analizar circuitos integrados sumadores y visualizar su representación a través de displays de 7 segmentos.

Trabajo práctico N°5: Lógica secuencial

Verificar el funcionamiento de los Flip-Flop tipo R-S, tipo D y tipo J-K. Analizar el funcionamiento de los registros de desplazamiento o de los contadores.

## VIII - Regimen de Aprobación

Para obtener la calificación de regular y poder rendir el examen final los alumnos deberán:

- Haber aprobado el 100% de los trabajos prácticos de laboratorio.
- Haber aprobado la totalidad de los exámenes parciales.

Trabajos prácticos de laboratorio

Para aprobar de cada uno de los trabajos prácticos de laboratorio será necesario:

- 1) Haber realizado satisfactoriamente dicho laboratorio.
- 2) Responder correctamente las preguntas que sobre el tema los docentes de la asignatura puedan formularle, antes o durante el práctico y presentar el trabajo previo al práctico en caso que este le haya sido requerido.
- 3) Aprobar el informe del laboratorio. En el caso de no concurrir a dicho laboratorio o de desaprobado el informe, el alumno deberá recuperarlo. Cada práctico podrá ser recuperado sólo una vez y el total de recuperaciones no podrá exceder a 2 (dos). En caso contrario el alumno quedará libre.

Exámenes parciales

Se tomarán dos exámenes parciales. Cada parcial incluirá preguntas y problemas similares a los dados en las guías de la materia. Cada parcial tiene una sola recuperación. Si luego de este proceso el alumno sólo ha aprobado uno de los dos parciales, podrá usar una recuperación extraordinaria para rendir el parcial desaprobado.

## Examen final

El examen final será oral y consistirá en la defensa de los temas contenidos en la asignatura que el tribunal examinador considere pertinentes.

## Alumnos libres

Los alumnos libres que deseen aprobar la asignatura deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- 1) Aprobar un examen escrito con problemas correspondientes a todos los temas contenidos en la asignatura. Dicho examen tendrá una duración máxima de 3 horas.
- 2) Si este examen escrito ha sido aprobado, se pasará a la evaluación teórica en forma oral la cual consistirá en el desarrollo de todos los temas que el tribunal examinador considere pertinente evaluar. Ante una respuesta satisfactoria del alumno se le dará por aprobada la asignatura.

## IX - Bibliografía Básica

- [1] "Fundamentos de Electrónica" Robert L. BOYLESTAD y Louis NASHESKY Prentice may 4ª edición.
- [2] "Analog and Computer Electronics for Scientists" BASILH.VASSOS - GALEN W EWING Wiley-Intercience Publication 4ª ed.
- [3] "The Art of Electronics", P HOROWITZ Y W. HILL – Cambridge University Press, 2da. Edición.
- [4] "Student Manual for The Art of Electronics", T. C. HAYES Y P. HOROWITZ – Cambridge University Press, 2da.Edición.
- [5] "Principios de electrónica", A. P. Malvino -West Balley College, 6ta. Edición.
- [6] "Notas de la Cátedra"

## X - Bibliografía Complementaria

- [1] "Principles of Electronic Instrumentation" A.James DIEFENDEFER & Brian E. HOLTON Sounders College Publishing-3ra Edición.
- [2] "Dispositivos Electrónicos", T. L. FLOYD Limusa, 3da Edición.
- [3] "Electronics for Physics Student", RICHARD PARKER Interactive Image Technologies Ltd.
- [4] "150 Basic Circuits for use with Electronics Workbench" Interactive Image Technologies Ltd.

## XI - Resumen de Objetivos

El curso está destinado a satisfacer las necesidades de los estudiantes de la Licenciatura en Física y del Profesorado en Física en el campo de la electrónica. La finalidad que se persigue, es que el alumno aprenda los conceptos básicos que le permitan trabajar en un laboratorio experimental, usar instrumentos electrónicos y estudiar así numerosos fenómenos físicos empleando las técnicas disponibles en la actualidad. El curso cubre el estudio de circuitos de corriente continua y alterna, y de las características, limitaciones y aplicaciones fundamentales de los componentes electrónicos tanto analógicos como digitales.

## XII - Resumen del Programa

- Electricidad. Repaso de conceptos básicos de corriente continua y alterna.
- Diodos semiconductores. Modelos aproximados del diodo. Diodos zener y LED. Rectificadores y filtrado de la tensión rectificada. Fuentes de alimentación y reguladores integrados. Otros circuitos con diodos.
- Amplificadores. Modelo de cajas negras. Amplificadores en cascada. Respuesta en frecuencia. Otros tipos de amplificadores. Ruido eléctrico.
- Circuitos básicos con amplificadores operacionales. Circuitos a lazo abierto y lazo cerrado. Amplificadores inversor, no-inversor y seguidor. Limitaciones de los amplificadores operacionales reales. Comparadores. Amplificadores logarítmico y antilogarítmico.
- Transistores de juntura y de efecto de campo. Curvas características. Configuraciones circuitales básicas. Fuentes de corriente. El transistor como llave. JFET. Transistores de puerta aislada (MOSFET).
- Elementos básicos de la electrónica digital. Magnitudes digitales. Números binarios y hexadecimales. Puertas lógicas. Las tablas de verdad. Características generales de las puertas lógicas. Entradas de disparo de Schmitt.
- Lógica combinatorial y secuencial. Elementos del álgebra de Boole. Combinaciones de puertas lógicas. Lógica combinatorial. Sumadores, comparadores, decodificadores, codificadores y multiplexores. Lógica secuencial. Multivibradores. Entradas asíncronas. Flip-flop. Registro de memoria y de desplazamiento. Contadores.

**XIII - Imprevistos**

--

**XIV - Otros**

--

<b>ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA</b>	
	<b>Profesor Responsable</b>
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	