



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

(Programa del año 2023)  
 (Programa en trámite de aprobación)  
 (Presentado el 23/06/2023 00:49:03)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Electrónica Básica	ING.INDUSTRIAL	Ord.2 1/12- 14/22 OCD	2023	1° cuatrimestre
Electrónica Básica	ING.INDUSTRIAL	N° 20/22	2023	1° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
PICCOLO, JORGE MARIO	Prof. Responsable	P.Adj Semi	20 Hs
GOMINA, GUILLERMO DANIEL	Responsable de Práctico	JTP Semi	20 Hs
FRIAS, RICARDO GASTON	Auxiliar de Práctico	A.1ra Exc	40 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
3 Hs	Hs	1 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
13/03/2023	23/06/2023	15	90

### IV - Fundamentación

El Curso de Electrónica Básica se fundamenta en la necesidad de:

- Capacitar al estudiante en conceptos teórico-prácticos de electrónica, para que pueda resolver problemas básicos de electrónica .
- Capacitar al estudiante para que pueda leer especificaciones técnicas relacionadas con la electrónica y adquiera el vocabulario técnico correspondiente.
- Para ello deberá conocer todos los dispositivos electrónicos básicos, aprender a medirlos, y conectarlos entre sí, con el fin de realizar funciones determinadas.
- Es un Curso de iniciación y básico de componentes electrónicos, y sobre sus circuitos de prueba y sus aplicaciones, tanto en el campo analógico como digital.
- En la diversidad de tareas que puede desarrollar un Ingeniero están las de especificar, tipificar, seleccionar y ensayar componentes que conforman un sistema electrónico, y también analizar los circuitos básicos que forman un equipo electrónico.

## V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

El principal objetivo de la materia es introducir al estudiante en diversos aspectos relacionados con la electrónica.

### RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Que el estudiante:

- Comprenda los fundamentos de la electrónica básica.
- Conozca todos los componentes básicos usados en electrónica.
- Adquiera los conocimientos básicos de circuitos con dispositivos electrónicos.
- Adquiera la capacidad de analizar y calcular circuitos electrónicos básicos.
- Sea capaz de analizar y conectar C.I. analógicos.
- Sea capaz de interpretar y analizar los fundamentos básicos de la electrónica digital.
- Sea capaz de analizar y conectar C.I. digitales básicos.

## VI - Contenidos

### **Unidad 1: Electrónica práctica. Introducción al laboratorio de electrónica. Mediciones básicas.**

Laboratorio de electrónica. Normas básicas de seguridad. Dispositivos de seguridad eléctrica. Choque eléctrico. Iluminación correcta. Orden y limpieza. Normas de trabajo.

Instrumentos de prueba y medición. Instrumentos analógicos y digitales. Mediciones electrónicas básicas. Tester digital. Fuente de alimentación. Osciloscopio. Generador de funciones. Medición de valor medio y eficaz. Errores de la medición. Herramientas. Insumos. Componentes electrónicos. Identificación. Armado de circuitos en protoboard y en placas impresas.

### **Unidad 2: Señales eléctricas. Circuitos y cálculos electrónicos básicos. Simulación de circuitos y señales.**

Señales eléctricas. Valor medio y eficaz otras. Señales analógicas y digitales. Introducción a la electrónica. Diferentes ramas de la electrónica. Circuito serie y paralelo. Cálculos básicos. Leyes de Kirchhoff. Teorema de Thevenin. Aplicaciones. Potencia eléctrica. Corriente alterna. Formas de ondas. Impedancia. Triángulo de potencia. Circuitos de filtrado, rectificación y amplificación de una onda eléctrica. Ejemplos y cálculos básicos. Simulación de circuitos y señales con software aplicados.

Materiales usados en electrónica. Clasificación. Componentes electrónicos. Clasificación. Símbolos eléctricos.

### **Unidad 3: Resistores. Dispositivos de interconexión. Circuito impreso. Soldadura.**

Resistores. Materiales. Propiedades. Ecuaciones. Tipos. Potencia de un resistor. Código de colores. Valores normalizados. Función de un resistor. Aplicaciones de los resistores. Selección. Medición de resistores. Ejemplos prácticos. Elementos de conexión y de interconexión. Clasificación. Uniones cortas y largas. Uniones permanentes y no permanentes. Cables. Tipos de cables. Propiedades y normas. Circuito impreso (PCB). Materiales. Tipos. Diseño y fabricación de un PCB. Soldadura. Tipos de soldadura. Soldadura blanda. Conectores. Tipos. Resistencia de contacto. Armado de conectores. Borneras. Terminales. Pulsadores. Interruptores. Fusibles. Ejemplos prácticos.

### **Unidad 4: Capacitores. Inductores. Transformadores.**

Capacitor ideal. Propiedades. Materiales. Símbolos. Clasificación. Capacitores en serie y paralelo. Circuito equivalente. Pérdidas. Medición. Capacímetro. Selección. Códigos de lectura. Valores normalizados. Usos y aplicaciones. Inductores o bobinas. Fórmula. Símbolos. Clasificación según el material del núcleo y según la forma del núcleo. Circuito equivalente. Pérdidas. Factor de mérito Q. Medición. Puente RLC. Selección. Usos y aplicaciones de los inductores. Transformadores. Características. Símbolos. Formulas. Pérdidas. Tipos de núcleo y de bobinados. Medición. Selección. Valores normalizados. Usos y aplicaciones de los transformadores. Cálculos básicos.

### **Unidad 5: Semiconductores. Diodo rectificador. Diodo zener. Circuitos básicos con diodos.**

Semiconductores intrínsecos y extrínsecos. Impurezas donadoras yceptoras. Dopado. Unión p-n. Diodo semiconductor. Principio de funcionamiento del diodo de unión. Ecuación del diodo. Curva del diodo semiconductor. Zona inversa de la curva. Ruptura. Diodo ideal. Polarización directa e inversa. Aproximaciones lineales del diodo: primera, segunda y tercera. Diodos reales. Encapsulados. Medición. Selección. Hoja de datos de un diodo. Clasificación general de diodos. Circuitos básicos con diodos. Rectificador de media onda. Rectificador onda completa. Rectificador puente. Formas de onda. Filtros. Tipos de filtros. Factor de rizado. Cálculos básicos. Diodo zener. Principio de funcionamiento. Curva. Circuito de prueba. Medición. Selección. Cálculos. Usos y aplicaciones.

## **Unidad 6: Transistores BJT. Principio de funcionamiento. Circuitos básicos con transistores BJT.**

Clasificación general de transistores: BJT, FET, UJT, IGBT. Símbolos y terminales.

Transistor BJT. Principio de funcionamiento. Polarización de junturas. Tipos de BJT: NPN-PNP. Curvas de entrada y de salida.

Identificación de transistores. Hoja de datos de un BJT. Encapsulados. Selección. Medición del transistor: junturas y ganancia. Clasificación de transistores según el uso. Familias Comerciales. Usos y aplicaciones. Circuito inversor básico y amplificador.

Circuito inversor básico, tipo llave electrónica. Recta de carga. Corte y saturación.

Circuito amplificador clase A-emisor común-. Polarización por divisor resistivo. Equivalente de Thevenin. Ecuaciones. Beta.

Curvas EC. Recta de carga de continua. Punto Q. Cálculos. Formas de onda. Circuito con capacitores de acople y desacople.

## **Unidad 7: Transistores de efecto de campo. JFET y MOSFET.**

Clasificación de transistores FET. Símbolos. Ventajas. JFET. Principio de funcionamiento. Polarización.

Curva de salida. Curva de transferencia. Transconductancia.

MOSFET. Tipos de mosfet. Principio de funcionamiento. Polarización. Curvas de salida y de transferencia.

Transconductancia. Comparación entre JFET y MOSFET de enriquecimiento y de empobrecimiento.-

Aspecto físico. Familias comerciales. Selección. Medición. Usos y aplicaciones.

## **Unidad 8: Circuitos integrados. Clasificación. Amplificador Operacional.**

Circuitos integrados. Estructura básica. Tecnología de fabricación. Clasificación según escala de integración. Clasificación según familias comerciales. Clasificación según el uso. Encapsulados. Aspecto físico. Identificación. Hoja de datos de CI. Selección de integrados. Conexión y prueba de circuitos integrados básicos. Ejemplos prácticos: reguladores. Amplificadores. Compuertas lógicas. Circuito Integrado LM-555. Amplificadores operacionales. Compuertas lógicas.

Amplificador Operacional. Características. Ventajas y desventajas. Diagrama en bloques. Circuito equivalente.

Funcionamiento. Amplificador operacional ideal. Ecuaciones. Ganancia. Amplificador inversor y no inversor. Ganancia.

Otros circuitos básicos con AO: sumadores, integradores, filtros activos. Comparadores. Usos y aplicaciones.

## **Unidad 9: Semiconductores de Potencia. Disipadores. Componentes opto electrónicos. Transductores.**

Semiconductores de potencia. Clasificación. Diodos, BJT, MOSFET, SCR, TRIAC, IGBT, GTO. Clasificación.

SCR. Principio de funcionamiento. Estructura básica. Curva de salida. Circuito de disparo. Modos de disparo. Apagado.

Medición. Selección. Usos y aplicaciones. TRIAC. Usos y aplicaciones. Control todo-nada. Control de potencia.

Componentes opto electrónicos. Conceptos básicos. Tipos. Emisores. Receptores. Opto acopladores. Símbolos. Aspecto físico.

Selección. Circuitos de prueba. Usos y aplicaciones. Diodo led. Usos y aplicaciones. Fibra óptica. Usos y aplicaciones.

Transductores. Conceptos básicos. Sensores y actuadores. Sensores. Tipos. Ejemplos prácticos. Actuadores. Tipos y

Ejemplos.

## **Unidad 10: Introducción a la Electrónica Digital. Funciones Lógicas. Circuitos combinacionales.**

Introducción a la electrónica digital. Sistemas de numeración. Pasaje de un sistema a otro. Códigos binarios: natural y BCD.

Códigos binarios ponderados y no ponderados, continuos y cíclicos. Algebra de Boole. Teorema de "De Morgan".

Compuertas lógicas: OR, AND, NOR, NAND, NOT, XOR. Tabla de verdad. Símbolos. Circuitos lógicos.

Funciones lógicas. Representación mediante tabla de verdad. Forma canónica y forma canónica simplificada (hasta tres var.)

Circuitos Combinacionales. Tabla de verdad. Diseño de circuitos combinacionales. Método grafico de Karnaugh -3 variables-

Implementación de circuitos combinacionales con compuertas. Circuito topológico. Familias lógicas: TTL-CMOS.

## **Unidad 11: Aritmética binaria. Circuitos combinacionales integrados.**

Aritmética binaria. Suma binaria. Ejemplos. Complemento de un número. Semisumador. Tabla de verdad. Circuito lógico.

Sumador total. Acarreo. Tabla de verdad. Circuito lógico. Sumador integrado de 4 bits.

Funciones lógicas de varias entradas y salidas. Multifunciones. Circuitos combinacionales integrados.

Decodificadores. Decodificador dos a cuatro. Decodificador decimal. Decodificador BCD a 7 segmentos. Codificadores.

Multiplexores. Multiplexor de 8 canales. Multiplexor cuádruple de 2 canales. Multiplexor de 4 canales. Comparadores.

Implementación de un sumador de tres bits con visualización en display de 7 segmentos usando combinacionales integrados.

## **Unidad 12: Circuitos Secuenciales. Biestables y Astables. Contadores y Registros. Microcontroladores.**

Circuitos secuenciales. Conceptos básicos. Circuitos asíncronos y síncronos. Diagrama de estados.

Circuitos Astables, monoestables y biestables. Ejemplos prácticos. Circuito anti rebotes. Temporizadores. relojes ó clocks.

Biestables. flip-flops. Conceptos básicos. FF RS asíncrono. FF RS síncrono. Flip-flop D. Celda básica de memoria. FF-JK. Circuitos lógicos. Tabla de transición. Diagrama de tiempos. Ejemplos prácticos. Aplicaciones de los FF JK y D. Contadores. Clasificación. Contador BCD. Contadores Integrados. Registros. Clasificación. Registro de 4 bits.

### **Unidad 13: Microcontroladores.**

Introducción a los microcontroladores. Circuitos secuenciales integrados. Contadores digitales. Registros y Memorias. Variables de entrada, salida y de control. Estructura básica de in microcontrolador. Buses. Memorias. Puertos In-Out. Ejemplos Nociones básicas de programación de microcontroladores. Implementación de una actividad práctica con microcontroladores tipo Arduino. Uso de controladores en robótica y automatización industrial.

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

### **TRABAJOS PRÁCTICOS DE AULA Y LABORATORIO PROGRAMADOS:**

TP n°1: Introducción al la Electrónica práctica. Uso del laboratorio, mediciones básicas, armado de circuitos. TP n°2:

Circuitos básicos usados en Electrónica. Cálculos. Simulación de circuitos.

TP n°3: Resistores. Selección y medición. Circuito impreso, soldadura, conectores y otros.

TP n°4: Capacitores, inductores y transformadores. Selección. Medición.

TP n°5: Diodos rectificadores y zener. Circuitos con diodos.

TP n°6: Transistores BJT. Circuitos con transistores.

TP n°7: Circuitos integrados. Circuitos básicos y de prueba.

TP n°8: Componentes optoelectrónicos. Semiconductores de potencia. Sensores.

TP n°9: Compuerta lógicas. Aritmetica binaria. Circuitos combinacionales integrados.

TP n°10: Flip-Flops. Circuitos secuenciales. Contadores Digitales.

TP FINAL INTEGRADOR: Trabajo práctico de Electronica digital y básica en grupo con informe técnico y simulación integrada.

## **VIII - Regimen de Aprobación**

### **A- METODOLOGÍA DE DICTADO DEL CURSO**

#### **MODALIDAD PRESENCIAL**

- Dictado de clases teóricas donde se resuelven ejercicios y problemas.
- Realización TP de laboratorio generalmente al finalizar cada unidad.
- Entrega de guías de TP de Aula y Laboratorio, para que los alumnos refuercen sus conocimientos en su casa.
- Todas las unidades y todos los apuntes estarán subidos a la plataforma de Classroom.

### **B- CONDICIONES PARA REGULARIZAR EL CURSO**

Para regularizar la materia, los alumnos deberán:

- 1- Aprobar la totalidad de los Trabajos de Laboratorio -100 %-
- 2- Presentar la Carpeta de Trabajos Prácticos completa -100 %-
- 3- Asistir a las clases teóricas y prácticas al menos un 80 %-
- 4- Aprobar tres parciales teórico-prácticos, con 70%.

### **C- REGIMEN DE APROBACION CON EXAMEN FINAL PARA ALUMNOS REGULARES**

- Rendir un examen final teórico de la materia, puede ser escrito u oral y aprobar los temas evaluados en dicha oportunidad.

### **D- REGIMEN DE PROMOCIÓN SIN EXAMEN FINAL**

El curso no contenpla el regimen de promoción.

### **E- RÉGIMEN DE APROBACIÓN PARA ESTUDIANTES LIBRES**

- Realizar en clase uno de los trabajos prácticos del programa, que incluye: cálculos previos, armado de circuitos en la protoboard y medición de los circuitos armados.

- Superada la instancia práctica, se pasa a la segunda parte:
- Rendir un examen final teórico de la materia, puede ser escrito u oral y aprobar los temas evaluados en dicha oportunidad.

## IX - Bibliografía Básica

- [1] 1.- SCHILLING, DONALD L. Y BELOVE, CHARLES "Circuitos Electrónicos. Discretos e Integrados " 3ra. Edición. Ed. Mc. Graw-Hill. Año 1993.
- [2] Tipo: Libro
- [3] Formato: Impreso
- [4] Disponibilidad: Biblioteca FICA-UNSL-Villa Mercedes.
- [5] 2.- MILLMAN, JACOB y GRABEL, ARVIN "Microelectrónica " 6ta. Edición. Ed.Hispano Europea- Año 1993.
- [6] Tipo: Libro
- [7] Formato: Impreso
- [8] Disponibilidad: Biblioteca FICA-UNSL-Villa Mercedes
- [9] 3- MALVINO, ALBER PAUL "Principios de Electrónica" 5ta Edición. Ed. Mc.Graw-Hill. Año 1993.
- [10] Tipo: Libro
- [11] Formato: Impreso
- [12] Disponibilidad: Biblioteca FICA-UNSL-Villa Mercedes
- [13] 4- TECNOLOGÍA DE LOS MATERIALES Y COMPONENTES DE USO ELECTRÓNICO. Juan Carlos Gallardo.
- [14] Tipo: Libro
- [15] Formato: Impreso
- [16] Disponibilidad: Biblioteca FICA-UNSL-Villa Mercedes
- [17] 5- APUNTES Y RECOPIACION DE LA CATEDRA –ING. PICCOLO-
- [18] Tipo: Apunte
- [19] Formato: Digital.
- [20] Disponibilidad: Classroom

## X - Bibliografía Complementaria

- [1] [1] PAGINAS CONFIABLES DE INTERNET.
- [2] Tipo: Apunte
- [3] Formato: Digital
- [4] Disponibilidad: Internet
- [5] [2] HOJA DE DATOS DE FABRICANTES DE COMPONENTES ELECTRÓNICOS.
- [6] Tipo: Hoja de datos Técnicos
- [7] Formato: Digital
- [8] Disponibilidad: Internet.

## XI - Resumen de Objetivos

- Introducir al estudiante en el conocimiento de todos los componentes usados en electrónica y sus aplicaciones prácticas.
- Desarrollar en el estudiante la capacidad de hacer mediciones básicas sobre cada dispositivo electrónico y realizar montajes de circuitos simples para comprobar su funcionamiento

## XII - Resumen del Programa

- UNIDAD 1: Electrónica práctica. Introducción al Laboratorio de electrónica. Mediciones básicas.
- UNIDAD 2: Señales eléctricas. Circuitos y cálculos electrónicos básicos. Simulación de circuitos y señales.
- UNIDAD 3: Resistores. Dispositivos de interconexión. Circuito impreso. Soldadura.
- UNIDAD 4: Capacitores. Inductores. Transformadores.
- UNIDAD 5: Semiconductores. Diodo Rectificador. Diodo zener. Circuitos básicos con diodos.
- UNIDAD 6: Transistores BJT. Principio de funcionamiento. Circuitos básicos con transistores BJT.
- UNIDAD 7: Transistores de efecto de campo. JFET Y MOSFET. Principio de funcionamiento.
- UNIDAD 8: Circuitos Integrados. Clasificación. Amplificador Operacional.

UNIDAD 9: Semiconductores de Potencia. Componentes Optoelectrónicos. Transductores.  
UNIDAD 10: Introducción a la Electrónica Digital. Circuitos combinacionales. Compuertas.  
UNIDAD 11: Aritmética Binaria. Circuitos combinacionales integrados.  
UNIDAD 12: Circuitos secuenciales. Bistables y astables. Contadores y Registros.  
UNIDAD 13: Introducción a los Microcontroladores. Arquitectura interna. Programación.

### **XIII - Imprevistos**

En el caso de que por algún motivo de fuerza mayor no se pudiese dictar todo el programa, o se suspendieran las clases presenciales, se implementarán clases recuperatorias de “modalidad virtual”.

### **XIV - Otros**

Aprendizajes previos

- Conocimientos de Física y Electricidad

Detalle de horas de la Intensidad de la formación práctica

Cantidad de horas de teoría: 2 horas semanales

Cantidad de horas de practico con software específico: 1 hora semanal

Cantidad de horas de Formación experimental: 2 horas semanales

Cantidad de horas de prácticos de aula: 1 hora semanal

Aportes al perfil del egreso

- Identificar, formular y resolver problemas de Electrónica básica

### **ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA**

**Profesor Responsable**

Firma:

Aclaración:

Fecha: