



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

(Programa del año 2024)  
(Programa en trámite de aprobación)  
(Presentado el 03/09/2024 13:29:48)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Tecnología Electrónica	INGENIERÍA ELECTRÓNICA	Ord 19/12 -11/2 2	2024	2° cuatrimestre
Tecnología Electrónica	INGENIERÍA ELECTRÓNICA	OCD N° 23/22	2024	2° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
PICCOLO, JORGE MARIO	Prof. Responsable	P.Adj Semi	20 Hs
TORRES, LUIS RAUL	Responsable 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
2 Hs	Hs	1 Hs	3 Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	2° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
05/08/2024	15/11/2024	15	90

### IV - Fundamentación

En la diversidad de tareas que puede desarrollar un Ingeniero Electrónico están las de especificar, tipificar, seleccionar y ensayar componentes que conforman un sistema electrónico, y también construir un equipo electrónico. Para ello es necesario tener conocimiento acabado no solo de los principios de funcionamiento de los elementos, sino la forma de construcción, los materiales y el saber cómo son comúnmente utilizados en la industria. Además es conocido que para todo equipo o sistema electrónico, a parte de su calidad, tiene un papel fundamental la confiabilidad del mismo como también los costos involucrados.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

El cursado de la materia permitirá al estudiante:

- Capacitar al estudiante para que distinga e identifique cada uno de los componentes electrónicos.
- Desarrollar en el estudiante la capacidad de hacer mediciones básicas sobre cada dispositivo electrónico y realizar montaje de circuitos simples para comprobar su funcionamiento.

- Adquirir conocimientos generales de dispositivos electrónicos: simbología, aspecto físico, funcionamiento y aplicaciones.
- Interpretar hojas de datos de componentes electrónicos de diferentes tecnologías.
- Identificar y leer una gran variedad de componentes electrónicos
- Seleccionar componentes electrónicos básicos para diversos usos y aplicaciones.
- Realizar mediciones básicas sobre componentes electrónicos pasivos y activos.
- Armar circuitos de prueba para diferentes componentes electrónicos.

#### Resultados del aprendizaje

RA1 – Describe las características cualitativas y cuantitativas de componentes electrónicos pasivos y activos para su identificación y medición, mediante el análisis de sus características constructivas y eléctricas, utilizando instrumentos de medición.

RA2 – Interpreta el funcionamiento de componentes pasivos y activos para su utilización en circuitos electrónicos básicos mediante el análisis cualitativo y cuantitativo de curvas y parámetros característicos, utilizando instrumentos de medición y software de simulación.

RA3- Seleccionar componentes pasivos y activos para el diseño de circuitos electrónicos básicos mediante el análisis cuantitativo y cualitativo de sus características tecnológicas y eléctricas, utilizando hojas de datos de fabricantes, software de simulación e instrumentos de medición.

RA4- Diseñar circuitos impresos básicos para solucionar problemas de ingeniería considerando los requerimientos eléctricos y constructivos de diseño y utilizando software de diseño de circuitos impresos.

## VI - Contenidos

### **Unidad N°1: Electrónica práctica. Mediciones básicas. Materiales usados en electrónica.**

Introducción a la tecnología electrónica. Clasificación de materiales usados en electrónica. Propiedades de los materiales. Materiales conductores y resistivos. Materiales aislantes y dieléctricos. Materiales magnéticos. Materiales semiconductores, ópticos y otros. Clasificación de componentes electrónicos. Características generales.

Introducción a la Electrónica práctica: ensayo y medición de materiales, componentes y equipos electrónicos. Introducción al Laboratorio de Electrónica. Mediciones básicas con el multímetro y el osciloscopio.

### **Unidad n° 2: Resistores lineales y resistores especiales.**

Resistores. Clasificación. Conceptos básicos. Resistores lineales. Símbolos. Materiales. Clasificación. Ecuaciones. Circuito equivalente. Ruido en los resistores. Potencia de un resistor. Aspecto físico. Identificación. Código de colores. Valores normalizados. Parámetros de selección. Mediciones básicas. Usos. Aplicaciones.

Resistores especiales. Tecnología THT y SMT. Resistores de montaje superficial. Redes resistivas. Resistores integrados. Resistores no lineales. Clasificación. Materiales. LDR, VDR, NTC, y PTC. Símbolos. Usos. Aplicaciones. Preselección.

### **Unidad N°3: Capacitores. Inductores. Transformadores.**

Capacitores. Conceptos básicos. Ecuaciones. Símbolos. Clasificación. Materiales. Circuito equivalente. Pérdidas en los capacitores. Aspecto físico. Identificación. Selección. Medición. Usos. Circuitos básicos. Aplicaciones.

Inductores. Conceptos básicos. Ecuaciones. Símbolos. Clasificación. Materiales. Circuito equivalente. Pérdidas en los inductores. Aspecto físico. Identificación. Selección. Medición. Usos. Circuitos básicos. Aplicaciones.

Transformadores usados en electrónica. Conceptos básicos. Ecuaciones. Símbolos. Clasificación. Materiales. Circuito equivalente. Pérdidas en los transformadores. Transformador real e ideal. Aspecto físico. Identificación. Selección. Medición. Usos. Aplicaciones.

### **Unidad N°4: Dispositivos de conexión, interconexión y de comando.**

Otros componentes pasivos.

Clasificación. Dispositivos de comando. Llaves. Interruptores. Pulsadores. Microswitches. Conmutadores. Relés electromecánicos. Contactores. Símbolos. Usos. Tipos. Materiales. Selección y medición.

Clasificación de dispositivos de conexión e interconexión. Conceptos básicos. Resistencia de contacto. Materiales de contacto. Uniones permanentes, semipermanentes y no permanentes. Conectores. Clasificación. Tipos y usos. Borneras. Zócalos. Métodos de crimpado de conectores. Soldadura. Tipos de soldadura. Soldadura blanda.

Uniones cortas y largas. Clasificación. Cables y circuitos impresos. Cables. Clasificación. Tipos y usos. Selección. Medición. Circuito impreso (PCB). Conceptos básicos. Materiales. Clasificación. Fabricación de un PCB. Diseño de un PCB asistido por software. Simuladores.

### **Unidad N°5: Semiconductores. Diodos y transistores.**

Semiconductores. Clasificación. Componentes discretos e integrados. Hoja de datos de un semiconductor. Contenido básico de un datasheet. Nociones básicas sobre la fabricación de semiconductores. Diodos. Clasificación. Símbolos. Usos. Medición. Diodos rectificadores. Puentes de diodos. Diodos de señal. Diodo szener. Aspecto físico. Medición. Selección. Circuitos. Usos y aplicaciones. Transistores. Clasificación. Símbolos y usos. Transistores BJT. Aspecto físico. Medición. Circuitos. Usos y aplicaciones. Transistores FET. Clasificación. Símbolos. Medición, usos y aplicaciones. Uso de catálogos comerciales e industriales para la preselección de diodos y transistores.

### **Unidad N°6: Circuitos Integrados.**

Circuitos integrados. Reseña histórica. Tecnología de fabricación. Clasificación. Tecnología THT y SMT. Escalas de integración. Tipos de CI. Familias de fabricación. Encapsulados de CI. Tipos. Materiales. Aspecto físico. Terminales. Normalización de encapsulados. Ejemplos prácticos y estudio de algunos circuitos integrados. Circuitos integrados analógicos: AO, reguladores y amp. De audio. Circuitos integrados digitales: compuertas, flip-flops, combinacionales y secuenciales integrados. Circuitos integrados híbridos: temporizador LM555. Características técnicas de un CI. Identificación. Encapsulado. Lectura de un CI. Hoja de datos. Conexión y prueba. Usos y aplicaciones más importantes de los CI.

### **Unidad N°7: Semiconductores de Potencia. Disipadores de calor**

Semiconductores de potencia. Conceptos básicos. Clasificación. SCR. Triacs. Diodos. BJT. MOSFET. IGBT. GTO. SCR. Principio de funcionamiento. Estructura básica. Curva de salida. Circuito de disparo. Modos de disparo. Apagado. Aspecto físico. Medición y selección. Usos y aplicaciones de un SCR. Ejemplos prácticos. Triac. Símbolo. Curva de salida. Modos de disparo y apagado. Aspecto físico. Identificación. Circuito de prueba. Usos y aplicaciones. Control todo-nada. Control de potencia: iluminación y calor. Disipadores de calor. Materiales. Perfiles. Ley de ohm térmica. Cálculo de disipadores de calor. Técnicas de montaje. Turbinas. Concepto básico. Aspecto físico. Selección de turbinas.

### **Unidad N°8: Circuitos Integrados VLSI-ULSI**

Memorias. Microcontroladores. PLA. Microprocesadores. DSP. Encapsulados de alta densidad de terminales. Técnicas de montaje y soldadura. Disipación del calor en CI VLSI-ULSI. Hoja de datos de CI programables. Principales marcas de fabricantes y su evolución tecnológica. Preselección de microcontroladores, DSP y microprocesadores.

### **Unidad N° 9: Dispositivos Optoelectrónicos**

Optoelectrónica. Principios básicos. Óptica. Leyes básicas. Luz. Propagación de la luz. Materiales optoelectrónicos. Dispositivos optoelectrónicos. Clasificación. Emisores. Símbolos. Ejemplos. Usos y aplicaciones. Receptores. Símbolos. Ejemplos. Usos y aplicaciones. Optoacopladores. Símbolos. Ejemplos. Usos y aplicaciones. Fotoconductores. Fibra óptica. Usos y aplicaciones. Estudio y análisis de dispositivos optoelectrónicos especiales: Lámparas led. Relé de estado sólido. Celdas solares fotovoltaicas.

### **Unidad n° 10: Sensores y Actuadores usados en electrónica.**

Transductores. Conceptos básicos. Sensores y actuadores. Sensores. Clasificaciones. Tipos. Usos. Sensores industriales. Tipos y usos. Sensores de comunicaciones. Sensores de audio y video. Sensores de equipos de consumo. Sensores magnéticos, ópticos y mecánicos. Tipos y usos. Ejemplos prácticos. Medición básica de un sensor. Selección. Actuadores. Clasificaciones. Tipos y usos. Actuadores industriales: motores, electroválvulas, electroimanes. Actuadores de comunicaciones. Parlantes y pantallas de imágenes. Actuadores de equipos de consumo: lámparas, calefactores, enfriadores. Identificación y selección de actuadores.

### **Unidad N°11: Pilas y Baterías. Nuevas tecnologías usadas en electrónica.**

Principio básico de una pila. Evolución histórica. Ventajas y desventajas de la pila como fuente de energía. Clasificación de pilas y baterías. Pilas primarias y secundarias. Características técnicas de una pila. Ejemplos prácticos. Materiales usados. Tipos. Tamaños. Ejemplos prácticos. Usos y aplicaciones de pilas y baterías. Circuito de carga de una pila. Almacenamiento. Reciclado. Identificación. Selección. Medición. Hoja de datos de una pila-batería. Nuevas tecnologías: nuevos materiales y nuevos dispositivos usados en la electrónica. Pantallas led-amoled. Pilas de grafeno.

Aplicaciones de las tierras raras. Evolución de los supercapacitores.

### **Unidad N°12: Dispositivos Piezoeléctricos y Termoeléctricos.**

Principios básicos de la piezoelectricidad. Materiales piezoeléctricos. Dispositivos electrónicos piezoeléctricos. Clasificación. Cristales de cuarzo. Tipos. Usos y aplicaciones. Resonadores cerámicos. Tipos. Usos y aplicaciones. Sensores piezoeléctricos. Usos y aplicaciones. Actuadores piezoeléctricos. Buzzer. Vibradores. Usos y aplicaciones. Identificación de cristales y resonadores. Selección. Medición. Uso de sensores y actuadores piezoeléctricos. Principios básicos de la termoelectricidad. Materiales termoeléctricos. Efecto Seebeck-Thompson y Peltier. Circuito termoeléctrico. Dispositivos termoeléctricos. Clasificación. Sensores y actuadores termoeléctricos. Bimetálicos. Celdas Peltier. Identificación de dispositivos termoeléctricos. Selección. Circuitos de prueba.

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

Las tareas de Laboratorio constituyen un valioso auxiliar de la teoría y a través de ellas, los estudiantes pueden corroborar los diferentes conceptos teóricos vistos en la materia.

Además, dentro del Laboratorio, los estudiantes pueden comenzar a reconocer los diferentes materiales, componentes, herramientas e instrumentos que lo han de acompañar a lo largo de su futura vida profesional.

Por otra parte, el uso de instrumentos y herramientas supone un compromiso en su manejo para quienes no poseen experiencia en ello, ya que pueden poner en riesgo su salud y la vida útil de los instrumentos.

Se llevarán a cabo los siguientes Prácticos de Aula-Laboratorio:

Práctico n°1: Introducción a la Electrónica práctica. Uso del laboratorio, mediciones básicas, armado de circuitos y manejo de componentes electrónicos.

Práctico n°2: Resistores. Identificación, selección y medición. Resistores no lineales. Circuitos de prueba básicos.

Práctico n°3: Capacitores, inductores y transformadores. Identificación. Selección. Medición.

Práctico n°4: Soldadura. Prácticas. Circuito Impreso. Fabricación de un circuito impreso. Armado de un circuito electrónico como proyecto integrador.

Práctico n°5: Diodos. Transistores BJT. Hoja de datos. Identificación, preselección, medición y circuito de prueba.

Práctico n°6: Circuitos Integrados: identificación, hoja de dato, usos y circuitos de prueba.

Práctico n°7: Semiconductores de potencia. Identificación. Selección. Circuitos de prueba. Componentes opto electrónicos: identificación, selección, medición y circuito de prueba. Práctico n°8: Sensores y actuadores: identificación, selección, medición y circuito de prueba.

Práctico n°9: Pilas y baterías. Clasificación. Identificación, selección y medición.

Práctico n°10: Componentes piezoeléctricos y termoeléctricos. Identificación. Selección. Circuitos de prueba.

## **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 subido a la plataforma.

### **B- CONDICIONES PARA REGULAR 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%.
  - Un parcial escrito individual.
  - Un parcial práctico de laboratorio individual.
  - Un Parcial escrito-oral integrador grupal.

### **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 contempla el régimen 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] TECNOLOGÍA DE LOS MATERIALES Y COMPONENTES DE USO ELECTRÓNICO. Juan Carlos

Gallardo.EDITORIAL: Cesarini Hnos. Tipo: Libro Formato: Impreso Disponibilidad Biblioteca VM: Si

[2] GRAN ENCICLOPEDIA DE LA ELECTRÓNICA.Ediciones:NuevaLente.Tipo:Libro Formato:Impreso Disponibilidad Biblioteca VM: Si

[3] - MANUAL DE INGENIERIA ELECTRÓNICA –TOMO 2- D. Fink-D. Christiansen. EDITORIAL: Mc Graw Hill.Tipo: Libro Formato: Impreso Disponibilidad Biblioteca VM: Si

[4] -DISPOSITIVOS Y CIRCUITOS ELECTRÓNICOS.J.Millman-C.halkias.EDITORIAL:Pirámide.Tipo:Libro Formato: Impreso Disponibilidad Biblioteca VM: Si

[5] -APUNTES Y RECOPIACION DE LA CÁTEDRA–ING.PICCOLO-Tipo:Apunte Formato:Digital Disponibilidad: Curso Tecnología Electrónica

### X - Bibliografía Complementaria

[1] [1] CIRCUITOS ELECTRÓNICOS DISCRETOS E INTEGRADOS. D. Schilling- C. belove. EDITORIAL:

Marcombo-Tipo: Libro-Formato: Impreso-Disponibilidad Biblioteca VM: Si

[2] [2] GUIA PARA MEDICIONES ELECTRONICAS Y PRACTICAS DE LABORATORIO. Stanley Wolf- Richard Smith.EDIT: Prentice Hall. Tipo: Libro Formato: Impreso Disponibilidad Biblioteca VM: Si

[3] [3] COMPONENTESELECTRONICOS.VasalloArguello-EDIT:C.E.A.CTipo:Libro-Formato:Impreso-Disponibilidad Biblioteca VM: Si

[4] [4] COMPONENTESELECTRONICOS.Siemmens-EDIT:Siemens-Tipo:Libro -Formato:Impreso -Disponibilidad Biblioteca VM: Si

[5] [5] SENSORES Y ACONDICIONADORES DE SEÑAL. Ramón PALLAS ARENY. EDIT: Marcombo-Tipo: Libro -Formato: Impreso -Disponibilidad Biblioteca VM: Si

[6] [6] TECNOLOGIAELECTRONICA.L.GomezTejada.EDIT:Parainfo -Tipo:Libro -Formato:Impreso -Disponibilidad Biblioteca VM: Si

### XI - Resumen de Objetivos

- Capacitar al estudiante para que identifique todos los dispositivos usados en electrónica y sus aplicaciones prácticas.

- Desarrollar en el estudiante la habilidad para hacer mediciones básicas sobre cada dispositivo electrónico y realizar montajes sencillos para comprobar su funcionamiento.

### XII - Resumen del Programa

Unidad N°1: Electrónica práctica.Mediciones básicas.Materiales usados en electrónica.

Unidad n°2: Resistores lineales y resistores especiales.

Unidad N°3: Capacitores. Inductores. Transformadores.

Unidad N°4: Dispositivos de conexión,interconexión y de comando. Unidad N°5: Semiconductores. Diodos y transistores.

Unidad N°6: Circuitos integrados.

Unidad N°7: Semiconductores de Potencia.Disipadores de calor.

Unidad N°8: Circuitos Integrados VLSI y ULSI.

Unidad N°9: Dispositivos Optoelectrónicos.

Unidad N°10: Sensores y Actuadores usados en electrónica.  
Unidad N°11: Pilas y baterías. Nuevas tecnologías usadas en electrónica.  
Unidad N°12: Dispositivos piezoeléctricos y termoelectricos.

### **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 opciones recuperadoras de “modalidad virtual”.

### **XIV - Otros**

Aprendizajes Previos:

Aplicar leyes físicas básicas.

Manejar herramientas de computación para simulación de circuitos eléctricos.

Manejar instrumentos de medición.

Aplicar leyes de resolución de circuitos básicos.

Interpretar curvas en dos dimensiones.

Manejar herramientas de computación para lectura de documentos y simulación de circuitos eléctricos.

Detalles de horas de la Intensidad de la formación práctica. Cantidad de horas de Teoría: 30 hs

Cantidad de horas de Práctico Aula: 15 hs

Cantidad de horas de Práctico de Aula con software específico: (Resolución de prácticos en PC con software específico propio de la disciplina de la asignatura)

Cantidad de horas de Formación Experimental: 40 hs

Cantidad de horas de Resolución Problemas Ingeniería con utilización de software específico: (Resolución de Problemas de ingeniería con utilización de software específico propio de la disciplina de la asignatura)

Cantidad de horas de Resolución Problemas Ingeniería sin utilización de software específico: (Resolución de Problemas de ingeniería SIN utilización de software específico)

Cantidad de horas de Diseño o Proyecto de Ingeniería con utilización de software específico: (Horas dedicadas a diseño o proyecto con utilización de software específico propio de la disciplina de la asignatura)

Cantidad de horas de Diseño o Proyecto de Ingeniería sin utilización de software específico: 5 hs

Aportes del curso al perfil de egreso:

Identificar, formular y resolver problemas. (Nivel 3)

Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo multidisciplinarios. (Nivel 1)

Comunicarse con efectividad en forma escrita, oral y gráfica. (Nivel 3)

Proyectar y dirigir lo referido a la higiene, seguridad, impacto ambiental y eficiencia. (Nivel 1)

Utilizar y adoptar de manera efectiva las técnicas, instrumentos y herramientas de aplicación (Nivel 2)

Considerar y actuar de acuerdo con disposiciones legales y normas de calidad. (Nivel 2)

Planificar y realizar ensayos y/o experimentos y analizar e interpretar resultados. (Nivel 2) Evaluar críticamente órdenes de magnitud y significación de resultados numéricos. (Nivel 2)

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

**Profesor Responsable**

Firma:

Aclaración:

Fecha: