



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

(Programa del año 2022)
(Programa en trámite de aprobación)
(Presentado el 06/04/2022 11:13:52)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Electrónica 1	ING.ELECTROMECAÁNICA	Ord.2 0/12- 18/22	2022	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
TORRES, LUIS RAUL	Prof. Responsable	A.1ra Exc	40 Hs
PICCOLO, JORGE MARIO	Prof. Colaborador	P.Adj Semi	20 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
3 Hs	0 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
14/03/2022	22/06/2022	15	90

IV - Fundamentación

Esta materia aporta al estudiante de la carrera los conocimientos para describir matemáticamente el comportamiento de los componentes pasivos y semiconductores de electrónica analógica, para el posterior abordaje en diseño/análisis de circuitos electrónicos mediante el uso de instrumentos de laboratorio.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Como objetivo general se plantea brindar al alumno los conocimientos relacionados con la descripción cualitativa y cuantitativa de los circuitos electrónicos, introduciendo al modelado matemático de sus componentes, la determinación teórica y experimental de sus parámetros y la aplicación específica a la regulación de tensión continua y amplificación de señales eléctricas.

Resultados de aprendizaje: luego de finalizada la materia se espera que el alumno logre:

- Reconocer e identificar características generales de los componentes electrónicos tanto pasivos como semiconductores mediante su medición con instrumentos de laboratorio.
- Modelar e interpretar matemáticamente un componente electrónico pasivo y semiconductor.
- Interpretar el comportamiento de la corriente y de la tensión tanto en componentes pasivos como semiconductores mediante instrumentos de laboratorio

- Interpretar el comportamiento de fuentes de alimentación continuas y amplificadores de audio mediante el uso de instrumentos de medición de laboratorio y circuitos experimentales

VI - Contenidos

Unidad N°1: Introducción a la Electrónica. Conceptos básicos. Cálculos básicos

-Carga eléctrica. Potencial eléctrico. Campo eléctrico. Capacitor ideal. Corriente eléctrica. Resistencia eléctrica.
-Ley de ohm. Corriente DC-AC. Circuito eléctrico. Circuito serie y paralelo. Leyes de kirchoff. Teorema de Thevenin.
-Potencia eléctrica. Cálculos. Corriente alterna. Formas de ondas. Valor medio y eficaz. Impedancia. Triangulo de potencia.
-Tensión monofásica y trifásica. Magnetismo. Campo b y h. Circuitos magnéticos. Perdidas: histéresis y Foucault.
-Materiales usados en electrónica. Clasificación. Componentes electrónicos. Clasificación. Símbolos eléctricos.

Unidad N°2: 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 N°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 N°4: Capacitores. Inductores. Transformadores.

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

Unidad N°5: Semiconductores. Diodo rectificador. Diodo zener. Circuitos básicos con diodos.

-Física electrónica: modelo clásico y cuántico. Átomo de Bohr. Niveles de energía. Aislantes, conductores y semiconductores.
-Semiconductores intrínsecos y extrínsecos. Impurezas donadoras y aceptoras. 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 N°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. Recta de carga de alterna. Ecuaciones. Formas de onda.

Unidad N°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. Transductancia.
-Comparación entre JFET y MOSFET de enriquecimiento y de empobrecimiento.
-Aspecto físico. Familias comerciales. Selección. Medición. Usos y aplicaciones. Circuitos básicos: amplificador- llave

Unidad N° 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 N° 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. Rectificación controlada. Angulo de disparo. Control de potencia. TRIAC. Principio de funcionamiento. Curva de salida. Modos de disparo y apagado. Circuito de prueba. Usos y aplicaciones.

Unidad N° 10: Fuentes de alimentación de DC. Pilas y baterías.

- Fuentes de alimentación. Conceptos básicos. Clasificación. Fuentes lineales y conmutadas. Fuentes de alimentación lineales. Fijas y variables. Diagrama en bloques generalizado de un fuente lineal. Tipos de filtros. Tipos de reguladores de tensión. Circuitos básicos. Medición y selección de una fuente. Fuentes lineales variables. Circuito de una fuente lineal variable con regulador integrado. Armado de un prototipo. Fuentes conmutadas. Conceptos básicos. Principio de funcionamiento. Diagrama en bloques básico. Componentes básicos. Usos y aplicaciones prácticas. Medición y selección. Pilas y baterías. Conceptos básicos. Pilas primarias y secundarias. Características básicas de las pilas. Tensión nominal. Formas y tamaños normalizados. Duración de la carga. Corriente máxima. Almacenamiento y contaminación. Clasificación general según el material. Ejemplos prácticos. Medición y selección de pilas y baterías.

Unidad N° 11: Amplificadores de potencia. Amplificadores de audio.

Amplificadores de potencia. Clasificación: clase A, B, AB, C. Otras clasificaciones -según: acoplamiento, rango de frecuencia y nivel de señal. Recta de carga DC y AC. Máxima excursión simétrica. Amplificador clase A. Circuito. Funcionamiento. Recta de carga. Fórmulas de potencia. Ganancia de potencia y rendimiento. Amplificador clase B. Circuito amplificador simetría complementaria. Funcionamiento. Recta de carga. Fórmulas de potencia, ganancia de potencia y rendimiento. Comparación entre clase A y clase B. Usos y aplicaciones de amplificadores clase A y clase B. Transistores de potencia BJT. Hipérbola de máxima disipación de potencia. Amplificadores de audio. Tipos. Amplificadores de audio integrados. Estudio del amplificador de audio TDA-2002-2003.

Unidad 12: Electrónica de potencia. Convertidores.

Electrónica de potencia: definición. Relación con otras áreas temáticas. Aplicaciones actuales de la electrónica de potencia. Convertidores de potencia. Dispositivos semiconductores de potencia: diodos, tiristores y llaves controlables (MOSFET, BJT, IGBT, GTO). Encapsulados típicos (discretos y en módulos) Convertidores CA-CC. Conceptos básicos (no controlados, semicontrolados y controlados). Rectificador monofásico. Carga R y RL. Formas de onda. Efecto de la inductancia de red. Rectificador trifásico. Rectificador monofásico semicontrolado. Rectificador monofásico y trifásico controlados. Aplicaciones. Convertidores CC-CC. Conceptos básicos. Topologías no aisladas (boost, buck, cùk, full bridge). Formas de onda. Topologías aisladas. Aplicaciones. Convertidores CC-CA. Topologías de inversores monofásicos y trifásicos como fuente de tensión (VSI). Formas de onda.

Esquemas de modulación: onda cuadrada y seno. PWM. Aplicaciones.

Otros circuitos en electrónica de potencia: controladores más utilizados. Circuitos de disparo y de amortiguamiento (snubber) para dispositivos de potencia.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Se realizarán diferentes actividades prácticas que corresponden a trabajos prácticos de aula y de laboratorio. Los mismos consisten en ejercicios de aula que involucran simulación numérica en software específico y/o comprobación experimental, como también la resolución de un ejercicio de aplicación basado en un problema de ingeniería real el cual deberán resolver de forma individual o grupal según su complejidad. Los trabajos prácticos a realizarse se dividen de la siguiente forma:

1- Trabajos prácticos de aula:

- TP1: Resistores. Identificación, selección y medición. Circuito impreso, soldadura, conectores y otros.
- TP2: Capacitores, inductores y transformadores. Identificación. Selección. Mediciones.
- TP3: Diodos rectificadores, zener y Led. Circuitos con diodos. Mediciones.
- TP4: Transistores. Circuitos con transistors bit y mosfet. Mediciones.
- TP5: Amplificadores operacionales. Amplificadores de potencia. Mediciones
- TP6: Fuentes de alimentación lineales y conmutadas. Mediciones.

2- Trabajos prácticos de laboratorio:

- Laboratorio N°1: Introducción al laboratorio
- Laboratorio N°2: Componentes pasivos
- Laboratorio N°3: Componentes semiconductor
- Laboratorio N°4: Amplificadores operacionales
- Laboratorio N°5: Circuitos integrados

Todos los trabajos prácticos deberán entregarse correctamente resueltos en tiempo y forma al finalizar cada unidad. Los mismos deberán entregarse en su totalidad al finalizar el cursado de la asignatura

VIII - Regimen de Aprobación

A - METODOLOGÍA DE DICTADO DEL CURSO:

Se dictarán clases teóricas con ejemplos específicos planteando problemas particulares y utilizando dispositivo multimedia. Posteriormente se dictará otra clase de carácter netamente práctico acerca de resolución de problemas de aplicación que incluyen actividades de simulación mediante PC y de laboratorio. Las unidades vertidas serán evaluadas a través de la realización de trabajos prácticos específicos y exámenes parciales que incluyen ejercicios teóricos y/o prácticos similares.

B - CONDICIONES PARA REGULARIZAR EL CURSO

Para alcanzar la regularidad se deberá:

- Asistir al 80% de las clases teóricas y practicas
- Asistir al 100% de las clases de laboratorio
- Presentar el 100% de los trabajos prácticos
- Aprobar los dos parciales escritos o sus respectivos recuperatorios, según la reglamentación vigente, con una nota superior al 70%.

C – RÉGIMEN DE APROBACIÓN CON EXAMEN FINAL.

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

D – RÉGIMEN DE PROMOCIÓN SIN EXAMEN FINAL

NO APLICA

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] BOYLESTAD, ROBERT "Introducción al análisis de circuitos".10ma. Edición. Pearson. Education. Ed. Prentice Hall. Año 2004.
- [2] BOYLESTAD, ROBERT y NASHELSKY, LOUIS "Electrónica: teoría de circuitos y dispositivos electrónicos".8va. Edición. Pearson. Education. Ed. Prentice Hall. Año 2003.
- [3] Floyd, Thomas L "Principios de circuitos electricos".8va. Edición. Pearson. Education. Ed. Prentice Hall. Año 2007.
- [4] Floyd, Thomas L "Dispositivos electronicos".8va. Edición. Pearson. Education. Ed. Prentice Hall. Año 2008.
- [5] RASHID, MUHAMMAD H. : "Electrónica de Potencia. Circuitos, Dispositivos Y Aplicaciones" Edit Prentice Hall. Inc 3raEdición. 2003.
- [6] James W. Nilsson y Suasn A Riedel " Circuitos Eléctricos ".7ma. Edición. Pearson. Education. Ed. Prentice Hall. Año 2005.

X - Bibliografía Complementaria

- [1] HOJA DE DATOS DE FABRICANTES DE COMPONENTES ELECTRÓNICOS.
- [2] SCHILLING, DONALD L. Y BELOVE, CHARLES "Circuitos Electrónicos. Discretos e Integrados " 3ra. Edición. Ed. Mc. Graw-Hill. Año 1993.
- [3] MILLMAN, JACOB y GRABEL, ARVIN "Microelectrónica " 6ta. Edición. Ed.Hispano Europea- Año 1993.
- [4] MALVINO, ALBER PAUL "Principios de Electrónica" 5ta Edición. Ed. Mc.Graw-Hill. Año 1993.
- [5] MILLMAN, JACOB y HALKIAS, CHRISTOS " Electrónica Integrada" 1ra. Edición, Barcelona, España. Ed.Hispano

XI - Resumen de Objetivos

- Reconocer e identificar características generales de los componentes electrónicos.
- Reconocer e identificar características específicas de circuitos de electrónica analógica
- Interpretar diagramas esquemáticos de circuitos electrónicos
- Interpretar fallas en componentes electrónicos mediante el uso instrumentos de medición
- Realizar circuitos cableados electrónicos
- Modelar e interpretar matemáticamente componentes pasivos
- Modelar e interpretar matemáticamente componentes semiconductores

XII - Resumen del Programa

UNIDAD 1: Introducción a la Electrónica. Conceptos básicos. Cálculos básicos.

UNIDAD 2: Electrónica práctica. Introducción al Laboratorio de electrónica. Mediciones básicas.

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. SCR- TRIAC. Usos y aplicaciones. Componentes Opto electrónicos. Clasificación. Sensores y Actuadores.

UNIDAD 10: Fuentes de Alimentación lineales y conmutadas. Pilas y baterías.

UNIDAD 11: Amplificadores de potencia. Amplificadores de Audio.

UNIDAD 12: Electrónica de potencia. Convertidores. Aplicaciones prácticas.

XIII - Imprevistos

Si bien la metodología incluye clases presenciales, en caso de no poder realizarse de esta forma la mismas serán vertidas de forma virtual utilizando plataformas adecuadas (Ej. Google Meet) y repositorios de información acordes (Ej. Classroom). Las

actividades presenciales complementarias podrán suplantarse, en caso de que no sea posible su realización, con otras actividades propuestas como trabajos de investigación o simulaciones adicionales.

XIV - Otros

--

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
--	--

	Profesor Responsable
--	-----------------------------

Firma:	
--------	--

Aclaración:	
-------------	--

Fecha:	
--------	--