

ASIGNATURA: Electrónica Básica

Nombre de la asignatura: **Electrónica Básica**

Línea de investigación o de trabajo: Diseño de circuitos de control para sistemas automatizados.

Tiempo de dedicación del estudiante en las actividades de:

DOC – TIS – TPS - Horas totales - Créditos
48 – 20 – 100 – 168 – 6

DOC: Docencia; **TIS:** Trabajo independiente significativo; **TPS:** Trabajo profesional supervisado

1. Historial de la asignatura

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Centro Nacional de Actualización Docente, México D.F. Mayo 1995	Felipe Camarena García Yutaka Goto	Propuesta preliminar de la asignatura de Electrónica
Centro Nacional de Actualización Docente, México D.F. Agosto 1997	Felipe Camarena García Ricardo Bautista Quintero Masaka Tomita	Análisis y conformación de la asignatura de Electrónica
Centro Nacional de Actualización Docente, México D.F. Enero 2005	Martín Cordero Ocampo	Actualización de la asignatura de Electrónica
Centro Nacional de Actualización Docente, México, D.F. Noviembre, 2011.	M. en C. José Felipe Camarena García M. en C. Martín Ramón Cordero Ocampo	Propuesta preliminar para nueva asignatura por revisión de plan de estudios
Centro Nacional de Actualización Docente, México, CDMX. Junio, 2019.	M. en C. José Felipe Camarena García M. en C. Martín Ramón Cordero Ocampo Ing. Felipe Ángel Ramírez Aparicio	Actualización de la asignatura de Electrónica

2. Pre-requisitos y correquisitos

Asignatura obligatoria.

Requerimientos.

Asignatura obligatoria. Es deseable que la o el participante cuente con conocimientos y habilidades sobre los siguientes temas:

Instrumentos de medición.

Objetivo general.

Registrar, medir e interpretar magnitudes de variables eléctricas en circuitos energizados, con tensión alterna y directa, mediante la interconexión de equipo de medición.

Objetivo particular.

Calcula mediante el uso de operaciones y procesos aritméticos, geométricos, algebraicos y estadísticos magnitudes de variables eléctricas.

Mantiene, calibra, ajusta e interpreta lecturas en instrumentos de medición y manipula controles de un generador de señales.

Interconecta y polariza eléctricamente componentes electrónicos pasivos, semiconductores, circuitos integrados empleando una base de prototipos rápidos.

Edición y manufactura de circuitos electrónicos impresos.

Objetivo general.

Editar, capturar diagramas esquemáticos y de circuito impreso con componentes electrónicos empleando las herramientas de software de diseño electrónico asistido por computadora.

Objetivo particular.

Manufacturar placas de circuito impreso empleando herramientas de software y máquinas herramientas de control numérico.

Manufacturar e imprimir circuitos electrónicos impresos sobre placas de sustrato de fibra de vidrio y placa de cobre, empleando el método de transferencia de tinta.

Los contenidos de la asignatura ELECTRÓNICA BÁSICA son antecedentes y apoyo para los módulos de las asignaturas: Robótica, Software embebido, Tesina, Instrumentación y diseño de interfaces de autómatas, Diseño de sistemas incrustados, Sensores y actuadores inteligentes.

3. Objetivo de la asignatura

Desarrollar competencias básicas en el conocimiento de la electrónica para diseñar sistemas mecatrónicos de forma sinérgica entre las diferentes ingenierías.

Objetivos específicos.

Realiza y esquematiza circuitos electrónicos con componentes pasivos, semiconductores y manejadores de potencia eléctrica para el control eléctrico.

Registra, mide e interpreta magnitudes de variables eléctricas en circuitos energizados con tensión alterna y directa, mediante la interconexión de equipo de medición.

Implementa circuitos electrónicos en tarjetas de circuito impreso en un sistema mecatrónico.

Selecciona componentes, módulos electrónicos para el diseño, adaptación y construcción de circuitos electrónicos analógicos y digitales.

4. Aportación al perfil del graduado

Los contenidos de Electrónica básica aporta el conocimiento teórico y práctico necesario para realizar tareas de: medición de parámetros eléctricos, diseño, implementación, instalación y diagnóstico de un sistema electromecánico dotado de fuentes de alimentación, sensores electrónicos, componentes semiconductores, actuadores lineales y rotacionales que integran a un sistema mecatrónico.

Enriquece el vocabulario de términos y símbolos, habilita el manejo de herramientas especializadas y tecnológicas que promuevan la investigación, interacción y comunicación básica en áreas afines.

La asignatura contribuye a la conformación de una actitud crítica, responsable y propositiva en el egresado, ante las implicaciones económicas, sociales y ecológicas, del proceso de generación y aplicación del conocimiento científico y de las innovaciones tecnológicas, con el que seguramente estará estrechamente relacionado en el desempeño de su vida profesional. Específicamente el curso coadyuva a:

- Introducir al participante a experimentar y vincular la teoría de operación y la práctica con componentes electrónicos.
- Adquirir la habilidad para medir y manipular parámetros de operación de dispositivos semiconductores.
- Aplicar la teoría de operación del componente en el diseño de circuitos electrónicos.
- Seleccionar componentes necesarios para el diseño y construcción de circuitos electrónicos analógicos y digitales.
- Promover el uso de software especializado en el análisis de circuitos electrónicos.
- Promover la integración de los circuitos electrónicos en el desarrollo de proyectos mecatrónicos.

5. Contenido temático por temas y subtemas

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	Introducción Objetivo: Conocer los antecedentes de la electrónica y analizar los tipos de señales empleados para el análisis de funcionamiento de circuitos electrónicos.	1.1 Breve historia de la electrónica 1.2 Procesamiento de señales 1.3 Ejemplos de sistemas electrónicos 1.4 Modelado de circuitos electrónicos

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
	Tiempo: 3 horas.	
2	Conceptos fundamentales Objetivo: Estudiar los circuitos de CD y de CA de tipo serie, paralelo y serie paralelo. Tiempo: 3 horas.	2.1 Magnitudes eléctricas y unidades 2.2 Leyes de Kirchhoff 2.3 Ley del divisor de voltaje 2.4 Formas de onda
3	Redes resistivas lineales Objetivo: Analizar y resolver analíticamente parámetros en redes eléctricas. Tiempo: 3 horas.	3.1 Resistencia 3.2 Configuraciones básicas de redes eléctricas 3.3 Teorema de superposición 3.4 Circuitos equivalentes 3.5 Unidades de medida y mediciones eléctricas
4	Fuentes dependientes Objetivo: Analizar y resolver analíticamente parámetros en fuentes de excitación eléctrica. Tiempo: 3 horas.	4.1 Fuentes dependientes lineales 4.2 Teorema de <i>Thevenin</i> y <i>Norton</i> 4.3 Equivalencia de circuitos <i>Thevenin-Norton</i>
5	Amplificador operacional Objetivo: Analizar el funcionamiento de las configuraciones del amplificador operacional. Tiempo: 3 horas.	5.1 Características de un amplificador operacional 5.2 Configuraciones del amplificador operacional 5.3 Circuitos lineales básicos 5.4 Filtros activos
6	Capacitancia e Inductancia Objetivo: Analizar y resolver analíticamente redes RC y LC. Tiempo: 3 horas.	6.1 Capacitancia 6.2 Inductancia 6.3 Respuesta a l escalón en redes RC y LC
7	Procesos de conducción eléctrica Objetivo: Manejar dispositivos semiconductores para la conducción de energía eléctrica Tiempo: 3 horas.	7.1 Conducción en materiales homogéneos 7.2 Junturas y contactos 7.3 Diodo semiconductor
8	Circuitos con diodos y aplicaciones	

	<p>Objetivo: Analizar el comportamiento rectificante de un diodo semiconductor.</p> <p>Tiempo: 3 horas.</p>	<p>8.1 El diodo como elemento de una red</p> <p>8.2 Métodos directos de análisis</p> <p>8.3 Modelos lineales del diodo</p> <p>8.4 Aplicaciones típicas</p>
9	<p>La física de la electrónica de los transistores</p> <p>Objetivo: Analizar el comportamiento de las regiones de operación del transistor bipolar y de efecto de campo.</p> <p>Tiempo: 3 horas.</p>	<p>9.1 Regiones de operación del transistor</p> <p>9.2 Transistor bipolar como elemento de control</p> <p>9.3 Transistor de efecto de campo como elemento de control</p>
10	<p>Circuitos amplificadores con transistores</p> <p>Objetivo: Analizar técnicas de control de potencia eléctrica. Tiempo: 3 horas.</p>	<p>10.1 El amplificador de emisor común.</p> <p>10.2 La conexión de colector común.</p>
11	<p>Circuitos y modelos de señal pequeña</p> <p>Objetivo: Diseño, captura de circuitos electrónicos con el uso de software de aplicación. Tiempo: 3 horas.</p>	<p>11.1 Captura de circuitos electrónicos en esquemático.</p> <p>11.2 Desarrollo del circuito impreso.</p> <p>11.3 Manufactura del circuito impreso.</p> <p>11.4 Integración de los componentes del circuito impreso.</p>
12	<p>Circuitos digitales, lógica secuencial y aplicaciones.</p> <p>Objetivo: Diseñar circuitos de lógica combinatoria y secuencial.</p> <p>Tiempo: 3 horas.</p>	<p>12.1 Tablas de verdad y de estado de circuitos de lógica combinatoria y secuencial.</p> <p>12.2 Ejemplos de aplicación.</p>
13	<p>Ruido</p> <p>Objetivo: Atenuar la componente de ruido en señales portadoras de información.</p> <p>Tiempo: 3 horas.</p>	<p>13.1 Las señales y el ruido.</p> <p>13.2 Fuentes de ruido.</p>
14	<p>Conversión analógica digital</p> <p>Objetivo: Medir, registrar y cuantificar magnitudes eléctricas con sensores electrónicos.</p> <p>Tiempo: 3 horas.</p>	<p>14.1 Sensores exteroceptivos y propioceptivos.</p> <p>14.2 Clasificación y principio de funcionamiento</p> <p>14.3 Interconexión eléctrica con controladores electrónicos.</p> <p>14.4 Multiplexión, acondicionamiento, muestreo-retención y conversión de señales analógicas a digitales</p>
15	<p>Sistemas de numeración</p> <p>Objetivo: Relacionar signo y magnitud en diferentes bases numéricas.</p> <p>Tiempo: 3 horas.</p>	<p>15.1 Características de notación y conversión de bases: Decimal, Binario y Hexadecimal.</p> <p>15.2 Códigos alfanuméricos para el intercambio de información.</p>
16	<p>Técnicas de modulación</p> <p>Objetivo: Manejar técnicas de control de potencia eléctrica</p> <p>Tiempo: 3 horas.</p>	<p>16.1 Modulación por ancho de pulso (PWM).</p> <p>16.2 Codificación de posición por modulación de ancho de pulso.</p>

6. Metodología de desarrollo del curso

Concluida la presentación del objetivo y la organización de la asignatura se lleva a cabo una evaluación diagnóstica, y con base en el resultado, se destinará un tiempo con el fin de homogeneizar los conocimientos previos de los alumnos.

Al comienzo de cada unidad el instructor desarrollará en forma expositiva y demostrativa el contenido temático apoyándose en: recursos didácticos, equipo de medición, componentes electrónicos.

Se propone al instructor abordar cada tema con: una actividad de apertura, una de desarrollo y una actividad de cierre.

La parte práctica del curso estará sustentada por la elaboración de prácticas definidas por el instructor y realizadas por los alumnos complementándolas con trabajos de investigación.

Además, se incluirá la construcción y puesta en marcha de un proyecto de aplicación que incluya los componentes electrónicos, transductores, actuadores y demás elementos que representen el aprovechamiento de la asignatura.

El enfoque del instructor debe estar orientado a la aportación de temas y recursos que justifiquen la construcción de circuitos electrónicos.

7. Sugerencias de evaluación

Evaluación diagnóstica. Al inicio del curso

Evaluación formativa:

- Mediante instrumentos de evaluación tales como: pruebas objetivas, pruebas de ensayo y listas de cotejo, además de: tareas, participaciones y reportes, al final de cada tema.
- Elaboración de prácticas orientadas al manejo y aplicación de circuitos electrónicos.
- Evaluación del manejo de software de simulación de circuitos electrónicos.
- Demostración de funcionamiento del mini-proyecto de la asignatura.

Entrega del reporte de prácticas: la fecha límite para la entrega es de una semana. Se debe entregar en formato Word y en su caso, deberá incluirse los programas de simulación.

Entrega de proyecto: Se debe entregar un reporte impreso y en formato Word. La fecha límite es el último día del curso.

Ponderación:

Exámenes	50%
Desarrollo de prácticas	20%
Proyecto	30%

8. Bibliografía y software de apoyo

- Albert Paul Malvino, *Principios de electrónica*, Editorial: Mc. Graw Hill, España. Sexta edición, 2000
- Robert Boylestad, *Introducción al análisis de circuitos* Editorial: Pearson educación, México. Décima edición, 2004.
- Savant C.J Roden S., Martín Carpenter L., Gordon, *Diseño Electrónico. Circuitos y Sistemas*, Editorial: Addison-Wesley, Iberoamericana.,1992, USA. 2da.Edición., ISBN 0-201-6295-9.
- Coughlin F. Robert, Driscoll F. Frederick., *Amplificadores operacionales y circuitos Integrados.*, Editorial: Prentice Hall., 1993, México. 4ta. Edición, ISBN 968-880-284-0.
- Diefenderfer A. James, *Instrumentación electrónica.*, Editorial: Interamericana, 1984, México. 1ra. Edición., ISBN 968-25.0865-7.
- Forcada G. Julio, *El amplificador operaciona*”, Ed. Alfaomega, UAM, 1996, Mexico, ISBN-970-15-0007-5
- Grob Bernard., *Circuitos electrónicos y sus aplicaciones*, Editorial: McGraw–Hill, 1983, México, ISBN 0-07-024931-8.
- Lilen Henri., *Tiristores y triacs*, Editorial: Alfaomega - Marcombo.,1996, Colombia.,ISBN 970-15-0186-1.
- Horenstein N. Mark, *Principles of digital desing.* Editorial: Prentice Hall. Inc.,1997,USA.,ISBN 0-13-301144-5,Bibliografía complementaria:,UDO Lob.
- Floyd Thomas, *Fundamentos de electrónica digital*, Vol. 1 Al 3.,Editorial: I.P.N – Limusa-Noriega,1995, México, ISBN 968-18-5267-2.
- Mano Morris, *Lógica digital y diseño de computadores*, Editorial Prentice Hall, 1979, México, ISBN 968-880-016-3.
- Tocci J. Ronald, *Sistemas Digitales/Principios y Aplicaciones*, Editorial: Pretince Hal.,2000, México, 6ta.Edición.,ISBN 968-880-117-8.
- Nelson P. Victor, Nagle H. Troy, Carroll D. Bill, Irwin J. David., *Análisis y diseño de Circuitos Lógicos Digitales*, Editorial: Pretince Hill.,1996, México., ISBN 968-880-706-0.
- Cuesta L., Padilla Gill A. Ramiro F., *Electrónica Digita*, Editorial: McGraw–Hill, 1992, España, ISBN 84-7615-843-2.

Software de apoyo

- LiveWire®, PSPICE®, Matlab©-Simulink©, The MathWorks, Inc. Fritzing

9. Actividades propuestas

Se propone el desarrollo de las siguientes actividades sean por unidad:

Unidad	Tiempo [horas]	Actividad propuesta
2 Conceptos fundamentales	10	2.1 Instrumentos de medición: multímetro, osciloscopio, generador de señales y fuentes de poder. 2.2 Medición de magnitudes eléctricas: resistencia, diferencia de potencial, corriente eléctrica, frecuencia y periodo.
3 Redes resistivas lineales.	2	3.1 Medición de magnitudes eléctricas en redes resistivas. Construcción de un convertidor digital analógico R-2R de 4 bits.
4 Fuentes dependientes	2	4.1 Construcción de un circuito impreso de una fuente de tensión regulada.
5 Amplificadores operacionales	10	5.1 Identificación de las terminales del amplificador operacional. 5.2 Análisis de los parámetros de entrada y salida. 5.3 Configuraciones del amplificador operacional: Inversor, No-inversor, diferenciador, integrador, comparador y sumador. 5.4 Aplicaciones de amplificador operacional: Acondicionadores de señal, Comparador de magnitud, Amplificador de ganancia unitaria, filtros activos, y modulador de ancho de pulso.
8 Circuitos con diodos y aplicaciones	5	8.1 Identificación de terminales en dispositivos semiconductores empleando instrumentos de medición. 8.2 Obtención de la curva característica del diodo para analizar sus parámetros estáticos, dinámicos y el efecto de la temperatura. 8.3 Aplicaciones con diodos: Compuertas lógicas RDL, sujetadores de nivel, regulador <i>zener</i> y recortadores de señal.
9 La física de la electrónica de los transistores	10	9.1 Identificación de las terminales del transistor BJT. 9.2 Obtención de curvas características de entrada y de salida. 9.3 Análisis de las regiones de operación del transistor bipolar. 9.4 Aplicaciones con transistores: Amplificador de pequeña señal, transistor como interruptor, compuertas lógicas TTL y foto interruptores.
10 Circuitos digitales y aplicaciones	10	10 Diseño de circuitos impresos para el control de dirección y velocidad de giro en motores a pasos.

10. Nombre y firma del catedrático responsable

M. en C. José Felipe Camarena García