

Electrónica General y Aplicada: Saberes previos y criterios de evaluación

Introducción

Este documento tiene el propósito de orientar al estudiante en estudio, explicitando dos aspectos: el **punto de partida**, o saberes y destrezas previos a recuperar para comprender los temas tratados en la asignatura, y el **punto de llegada**, que son los saberes y destrezas que se espera alcance a lo largo de las diferentes etapas de cursado y evaluación.

Punto de partida: Conocimientos previos a recuperar

Se mencionan los principales temas o saberes, divididos por asignaturas precedentes a Electrónica General y Aplicada. Se ha considerado los últimos programas de las asignaturas, pero puede haber diferencias o temas faltantes. En ese caso se podrán introducir en clase o, para mayor provecho del tiempo, repasar previo a las unidades. Para esto verificar el cronograma dispuesto en la Planificación de la asignatura

Unidad 1: Fundamentos y dispositivos bipolares básicos.

Química General e Inorgánica:

- Estructura atómica y sistema periódico. Configuraciones electrónicas.
- Elementos químicos grupos III, IV, V.
- Estructura molecular. Tipos de enlaces.
- Fenómeno de difusión en gases. Gradiente de concentración.

Física I:

- Conceptos de Trabajo y Energía.

Física II:

- Carga eléctrica y campo eléctrico. Dipolos eléctricos.
- Energía potencial eléctrica. Potencial Eléctrico
- Capacitancia. Capacitores en serie y en paralelo.
- Ley de Ohm. Conceptos de corriente y tensión. Resistores en serie y paralelo.
- Leyes de Kirchoff de las tensiones y de las corrientes.
- Concepto de señal continua y alterna.

Electrotecnia:

- Circuitos esquemáticos.
- Parámetros de señal alterna senoidal: amplitud, período, frecuencia y fase.
- Resistencia, capacitancia e inductancia. Reactancias capacitiva e inductiva.
- Impedancia. Ley de Ohm generalizada.

Unidad 2: Regulación de potencia.

Unidad 1.

Física II:

- Energía y Potencia en circuitos eléctricos. Ley de Joule. Potencia eléctrica.
- Inducción electromagnética. Ley de Faraday.
- Inductancia, inductor. Energía de campo magnético. Circuito RL.

Electrotecnia:

- Circuitos RLC. Resonancia.

Unidad 3: Electrónica Digital.

Unidades 1, 2

Álgebra:

- Lógica Proposicional. Operaciones lógicas. Tablas de verdad.

Otras:

Sistemas de numeración binario y hexadecimal.

Unidad 4: Microprocesadores y microcontroladores.

Unidad 3.

Cálculo numérico y métodos numéricos: Concepto de programa en lenguaje de alto nivel.

Unidad 5: Acondicionamiento de señales.

Unidad 1.

Otros: Análisis de circuitos lineales mediante teorema de superposición.

Unidad 6: Sistemas de adquisición de datos.

Unidades 1, 3, 4, 5.

Análisis Matemático II:

Series de Fourier, dominio de la Frecuencia, transformada de Fourier(conceptual).

Identidad trigonométrica $\cos(a)\cos(b)=1/2\cdot[\cos(a+b)+\cos(a-b)]$

Unidad 7: Modulación y codificación.

Unidades 1, 3, 4.

Física II:

Parámetros de una onda. Longitud de onda. Relación entre velocidad de propagación, longitud de onda y frecuencia.

Electrotecnia:

Circuitos RLC. Resonancia serie y paralelo.

Concepto de diagramas vectoriales (fasoriales).

Unidad 8: Comunicación en entornos industriales.

Unidades 1a, 3, 4, 7

Unidad 9: Sistemas SCADA.

Unidades 3, 4, 5, 8

Punto de llegada: Expectativas de Logro

Se espera que el estudiante, al acreditar el espacio curricular, sea capaz de:

- Explicar los fundamentos de dispositivos y sistemas electrónicos analógicos, digitales y programables para su aplicación en automatización y control de procesos en un nivel básico.
- Analizar esquemas de acondicionamiento, digitalización y transmisión de señales considerando sus limitaciones y ámbitos de aplicación.
- Analizar los sistemas físicos y lógicos para la adquisición de datos y el control de procesos en entornos industriales, aplicando un enfoque sistémico.
- Utilizar la terminología específica de la disciplina, para expresarse correctamente

A través de los objetivos específicos y la forma de su evaluación se busca orientar al alumno sobre cómo abordar los temas, con qué profundidad estudiarlos y cómo presentarlos al momento de ser evaluados. Las etapas de evaluación son exámenes parciales, trabajos especiales y examen final oral y escrito.

Los objetivos se han desglosado por grupos de temas dentro de las unidades. Estos objetivos serán agrupados convenientemente en las distintas etapas de evaluación, normalmente el primer Parcial abarca las unidades 1 a 3, el segundo de la 4 a 6 y el tercero (sólo recursantes) de la 7 a 9.

En el Examen Final se busca que el estudiante adquiera una visión integral, y sea capaz de relacionar los temas vistos en las diferentes unidades, (*por citar un ejemplo: cómo los circuitos de la*

Unidad 5 se utilizan en circuitos más complejos de la Unidad 6, o cómo estos y los vistos en la Unidad 4 están integrados en los controladores mencionados en la Unidad 9).

Unidad 1: Fundamentos y dispositivos bipolares básicos.

1.a. Introducción. La Electrónica en los procesos industriales.

Objetivos específicos:

Adquirir una visión general de las ramas de la Electrónica que intervienen en las distintas etapas de la automatización e informatización de procesos industriales.

1.b. Física de los semiconductores. Juntura diódica.

Objetivos específicos:

Explicar los procesos electrónicos fundamentales que rigen el funcionamiento de los principales dispositivos electrónicos.

Evaluación:

Cuestionario – exposición oral o escrita sobre análisis de los procesos con la ayuda de gráficas.

1.c. Diodo . Rectificadores monofasicos.

Objetivos específicos:

Realizar una primera aplicación práctica de un dispositivo semiconductor

Estimar los límites operativos a los que se somete a un dispositivo, y cómo estos deben estar comprendidos dentro de las especificaciones dadas por el fabricante.

Interpretar una hoja de datos de diodo semiconductor.

Evaluación:

Cuestionario – exposición oral o escrita sobre análisis del funcionamiento con esquemas circuitales y diagramas de tiempo. Interpretación básica de una hoja de datos.

1.d. Transistor bipolar

1.e. El transistor en régimen lineal. Amplificación. Configuraciones EC,BC,CC.

Objetivos específicos:

Explicar el funcionamiento de un transistor con un modelo de barreras de potencial y concentración cuasi-exponencial de portadores mayoritarios, como un análisis simple pero correcto del control de corriente I_c/I_e mediante la variación de V_{BE} dada una V_{CE} suficiente.

Explicar los procesos de amplificación de tensión y corriente y cómo el dispositivo activo controla el suministro de energía de una fuente a una carga. Realizar el paso de un circuito teórico a un circuito práctico y explicar las características de los montajes básicos.

Evaluación:

Cuestionario. Exposición oral o escrita. Análisis de los procesos físicos. Planteo de un circuito práctico, construcción de recta de carga, explicación del funcionamiento con apoyo en ecuaciones básicas, diagramas temporales y curvas de transferencia y de salida.

1.f. Transistor en conmutación.

Objetivos específicos:

Explicar el funcionamiento del transistor en conmutación y realizar estimaciones de potencia disipada, como introducción a los reguladores de potencia conmutados de la Unidad 2.

Evaluación:

Cuestionario – exposición oral o escrita con esquemas circuitales y diagramas.

Unidad 2: Regulación de potencia.

2.a. Esquema general de los reguladores de potencia.

Objetivos específicos:

Explicar en forma resumida una panorámica de las aplicaciones de la regulación de potencia.

Evaluación:

Exposición oral o escrita con ayuda de diagramas de bloques, sinópticos etc.

2.b. Reguladores lineales.

Objetivos específicos:

Graficar y explicar las topologías básicas de regulación lineal, y de qué manera se realiza un lazo de control para automatizar dicha regulación.

Analizar, a partir del modelo del transistor visto en la Unidad1, un circuito con la interacción de 2 transistores, explicando la forma en que se propagan los incrementos de corriente o tensión a través de las diferentes etapas.

Evaluación:

Exposición oral o escrita, análisis del funcionamiento con ayuda de esquemas circuitales.

2.c. Dispositivos de potencia.

Objetivos específicos:

Graficar símbolo, explicar funcionamiento básico y describir las características de los principales dispositivos utilizados en regulación de potencia conmutada, y las principales consideraciones prácticas y problemas asociados (límites de tensión, corriente, fenómenos de disipación etc).

Evaluación:

Exposición oral o escrita, esquema físico, análisis de funcionamiento básico y esquemas circuitales básicos.

2.d. Reguladores conmutados.

Objetivos específicos:

Fundamentar la necesidad de la regulación conmutada, y explicar sus ventajas e inconvenientes.

Analizar el funcionamiento de distintas topologías de reguladores conmutados de uso en fuentes, inversores y regulación de motores.

Evaluación:

Exposición oral o escrita, análisis del funcionamiento con ayuda de esquemas circuitales.

Unidad 3: Electrónica Digital.

3.a. Funciones Lógicas

3.b. Circuitos Combinacionales

3.c. Circuitos Secuenciales

3.d. Memorias

Objetivos específicos:

Explicar los fundamentos de la Electrónica Digital desde las primitivas lógicas, y cómo se utiliza la replicación y el agrupamiento de sistemas simples para obtener módulos de mayor complejidad.

Explicar el funcionamiento de los módulos combinacionales y secuenciales que luego serán constitutivos de los sistemas programables.

Aplicar metodología de diseño *Top-Down* (por ejemplo en el sumador de n bits) para concebir sistemas complejos.

Aplicar metodologías para reducir los circuitos combinacionales.

Utilizar e interpretar correctamente los sistemas de numeración binario y Hexadecimal en operaciones aritméticas básicas (suma-resta) y en su pasaje a sistema decimal.

Evaluación:

Exposición oral o escrita, análisis del funcionamiento con ayuda de esquemas circuitales y diagramas de tiempo. Planteo de módulos combinacionales o secuenciales con variantes en el número de bits. Planteo de ejercicios sobre sistemas de numeración (pasaje de sistemas, operaciones básicas). Planteo de ejercicios de minimización de circuitos combinacionales.

3.e. Tecnología. Esquemas de salida en puertas digitales.

Objetivos específicos:

Realizar consideraciones prácticas de compromiso velocidad-consumo.

Esquematar las formas básicas de conexión en bus.

Evaluación:

Exposición oral o escrita, análisis del funcionamiento con ayuda de esquemas circuitales simplificados.

Unidad 4: Microprocesadores y microcontroladores.

4.a. Sistemas de Cómputo programables

Objetivos específicos:

Explicar los principios básicos de un sistema programable, sus elementos constitutivos (CPU, RAM, ROM, E/S), la técnica de interconexión mediante buses y las arquitecturas básicas (Harvard, Von Neumann).

Explicar los fundamentos de un microprocesador, desde la elección de una arquitectura específica, el concepto de juego de instrucciones, programa, el mecanismo de transferencia de datos entre registros, y la función de cada registro básico, ejemplificando mediante la ejecución de un programa simple.

Explicar el concepto de subrutinas y de pila.

Reconocer las tres áreas básicas de una aplicación en memoria (áreas de instrucciones, de datos y de pila).

Evaluación:

Exposición oral o escrita. Realización de esquemas en bloques. Explicación del funcionamiento de una CPU elemental partiendo de un programa simple, con la ayuda de un esquema simplificado.

4.b. Interface de E/S.

Objetivos específicos:

Explicar la técnica de mapeo de E/S para realizar de forma eficiente la comunicación entre un microprocesador y dispositivos periféricos.

Fundamentar la necesidad y el funcionamiento de los mecanismos de acceso para datos críticos y masivos (interrupciones, DMA).

Evaluación:

Exposición oral o escrita, análisis del funcionamiento con la ayuda de esquemas.

4.c. Firmware y Sistema Operativo.

Objetivos específicos:

Explicar el concepto de programa residente en memoria permanente, las funciones y operaciones mínimas realizadas durante el arranque de un dispositivo programable.

Explicar el concepto de Sistema Operativo en general y los requerimientos de un Sistema Operativo de tiempo real en particular.

Evaluación:

Exposición oral o escrita. Explicación de conceptos.

4.d. Programación.

4.e. Microcontroladores.

Objetivos específicos (Mecatrónica):

Adquirir nociones de programación en lenguaje de alto nivel, partiendo de un planteo como diagrama de flujo o diagrama de estados.

Ser capaz de implementar una aplicación sencilla en un microcontrolador, recorriendo todas las etapas del desarrollo, desde el planteo del problema, la codificación, compilación, simulación y grabación hasta el ensayo en placa experimental.

Adquirir un panorama de los subsistemas integrados en un microcontrolador y sus potenciales aplicaciones.

Evaluación (Mecatrónica):

Realización de un trabajo especial, con prototipo e informe final. Exposición oral sobre el proyecto.

Objetivos específicos (Industrial):

Explicar el funcionamiento de un programa elemental en lenguaje de alto nivel, y cómo se implementa en un microcontrolador.

Evaluación:

Exposición oral o escrita. Ejercicio simple en lenguaje de alto nivel.

Unidad 5: Acondicionamiento de señales.

5.a. Amplificador Operacional

5.b. Montajes lineales.

5.c. Montajes no lineales

Objetivos específicos:

Explicar el problema de la electrónica de señales, el concepto de acondicionamiento de la señal de transductores típicos (resistivos, termocuplas, capacitivos, piezoeléctricos etc), en particular el montaje puente, y la necesidad del acoplamiento en DC.

Deducir las expresiones de ganancia o función de transferencia de los distintos montajes aplicando un modelo simplificado de análisis.

Realizar un diseño elemental a partir de especificaciones dadas (*Ejemplo. Amplificador dados los niveles de señal de entrada y salida, comparador dado el ancho de histéresis*).

Evaluación.

Exposición oral o escrita. Análisis del funcionamiento con la ayuda de esquemas y diagramas.

Unidad 6: Sistemas de adquisición de datos.

6.a. Adaptación de señales analógicas y digitales.

Objetivos específicos:

Conocer los conceptos básicos de adquisición de datos, esto es los tratamientos básicos para seleccionar, distribuir y/o adaptar señales para su digitalización (multiplexación, normalización, retención)

Evaluación:

Exposición oral o escrita. Análisis del funcionamiento con la ayuda de esquemas y diagramas.

6.b. Muestreo de señales.

Objetivos específicos:

Comprender las características relevantes de un sistema de adquisición de datos (tasa de muestreo, resolución), y su fundamentación (teorema del muestreo, error de cuantificación).

Evaluación:

Exposición oral o escrita. Explicación con la ayuda de diagramas y expresiones analíticas.

6.c. Conversión Digital/Analógica

6.d. Conversión Analógica/Digital.

Objetivos específicos:

Comprender mecanismos y circuitos básicos que permiten la transformación entre magnitudes analógicas y representaciones digitales, relacionando con los conceptos referidos al muestreo de señales (tema 6.b) y con los sistemas analógicos y digitales vistos en las unidades 3, 4 y 5.

Evaluación:

Exposición oral o escrita. Análisis del funcionamiento con la ayuda de esquemas y diagramas.

Unidad 7: Modulación y codificación.

7.a Fundamentos

Objetivos específicos:

Comprender el concepto de modulación y fundamentar la necesidad y aplicaciones prácticas de la modulación de señales analógicas y digitales.

Evaluación:

Exposición oral o escrita.

7.b Modulación y demodulación de señales analógicas

7.c Modulación de señales digitales

7.d Codificación en Banda Base

Objetivos específicos:

Conocer distintos esquemas de modulación y codificación, sus características en cuanto a ancho de banda, facilidad en la demodulación, inmunidad al ruido, sincronización etc. Poder realizar un análisis comparativo de esquemas de modulación y codificación de señales analógicas y digitales.

Evaluación:

Exposición oral o escrita. Explicación con la ayuda de diagramas y expresiones analíticas.

Unidad 8: Comunicación en entornos industriales.

8.a Introducción

Objetivos específicos:

Explicar los conceptos básicos de la comunicación en red. Describir los elementos que forman parte de un sistema industrial interconectado en red, niveles y jerarquías que los interrelaciona.

8.B Protocolos de comunicación

Objetivos específicos:

Describir las estructuras organizacionales y reglas que rigen las comunicaciones en red, es decir, entre más de dos(2) sistemas interconectados que transmiten y reciben información. Describir los parámetros de un enlace en red.

8.C El nivel de enlace de datos.

Objetivos específicos:

Describir la estructura lógica de control y parámetros que establecen un enlace de comunicación estable y seguro. Interpretar la estructura de los códigos de error, parámetros que validan la información que se transmite en red.

8.D Protocolos industriales.

Objetivos específicos:

Interpretar las estructuras y formas de transmisión de datos mediante el uso de protocolos de comunicación orientados a objetos y orientados a bits. Indicar el campo de aplicación de los diferentes protocolos en función de las características propias del enlace en red y de las variables a transmitir, estructuras de enlace maestro-esclavo y cliente-servidor.

Evaluación:

Exposición oral o escrita.

Unidad 9: Sistemas SCADA.

9.A Estructura física y lógica de un SCADA

Objetivos específicos:

Describir las estructuras de supervisión que rigen las comunicaciones jerárquicas de un sistema de adquisición y control de datos. Interpretar las estructuras básicas del sistema y módulos que las componen. Describir la estructura de la base de datos dinámica, de tiempo real y su diferencia con bases de datos estáticas.

Evaluación:

Exposición oral o escrita.

9.B Comunicación.

Objetivos específicos:

Interpretar el modo y estructura del enlace de una comunicación automatizada entre sistemas de adquisición y control de datos. Explicar cómo funcionan los drivers de comunicaciones y sus aplicaciones en enlaces y transmisión de datos.

Evaluación:

Exposición oral o escrita.

9.C Aplicaciones de supervisión de procesos

Objetivos específicos (Industrial):

Implementar la supervisión de procesos automatizados mediante un software SCADA. Reconocer la estructura de los módulos que componen un sistema SCADA, configuración y diseño. Desarrollar ejemplos básicos que vinculen los dispositivos de adquisición y control industrial con la supervisión de datos.

Evaluación (Industrial)::

Exposición oral o escrita. Realización de un sistema SCADA con software de uso libre, para supervisión de un automatismo en maqueta, con informe y defensa.

Objetivos específicos (Mecatrónica):

Explicar el software SCADA para la supervisión de procesos industriales, la estructura de los módulos que lo componen, su configuración y diseño.

Evaluación (Mecatrónica):

Exposición oral o escrita. Explicación mediante diagramas.
