

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN**  
**FACULTAD POLITÉCNICA**  
**INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA**  
**PLAN 2008**  
**PROGRAMA DE ESTUDIOS**

Resolución 25/07/06-00 Acta 1215/07/04/2025  
ANEXO 02

### I. - IDENTIFICACIÓN

- |                                  |                             |
|----------------------------------|-----------------------------|
| 1. Materia                       | : Principios de Electrónica |
| 2. Semestre                      | : Tercer                    |
| 3. Horas semanales               | : 6 horas                   |
| 3.1. Clases teóricas             | : 3 horas                   |
| 3.2. Clases laboratorio          | : 3 horas                   |
| 4. Total de horas cátedras       | : 96 horas                  |
| 4.1. Total de clases teóricas    | : 48 horas                  |
| 4.2. Total de clases laboratorio | : 48 horas                  |

### II. - JUSTIFICACIÓN

La instalación, mantenimiento y optimización de sistemas electrónicos requiere la aplicación de técnicas de medición. La selección del contenido y de las estrategias de enseñanza-aprendizaje apuntan a capacitar al estudiante para seleccionar el instrumento adecuado para diversas aplicaciones de medición, evaluar sus posibilidades, operarlos correctamente y conectarlos entre sí; asimismo, presenta información práctica sobre componentes electrónicos y diversas técnicas de laboratorio. Se orientará al estudiante hacia la búsqueda de la exactitud e interpretación correcta de los resultados de las mediciones.

### III. - OBJETIVOS

- 3.1 Juzgar el desempeño de un instrumento de medición en una aplicación dada.
  - 3.1.1 Comprender los principios básicos de funcionamiento de los instrumentos de medición.
  - 3.1.2 Reconocer, por inspección, las características técnicas de un instrumento de medición.
  - 3.1.3 Decidir el tipo de instrumento adecuado para una aplicación dada.
  - 3.1.4 Interpretar los resultados obtenidos en mediciones.
- 3.2 Elaborar conclusiones a partir de la experimentación.
  - 3.2.1 Discriminar los datos pertinentes a ser registrados.
  - 3.2.2 Elaborar informes sobre tareas desarrolladas en laboratorio.
- 3.3 Actuar con responsabilidad en el ámbito de la clase.
  - 3.3.1 Presentar trabajos prácticos con puntualidad.
  - 3.3.2 Colaborar activamente en los trabajos grupales.
  - 3.3.3 Adoptar una actitud responsable en el manejo de los equipos de laboratorio.
  - 3.3.4 Observar normas de seguridad.
- 3.4 Manejar con destreza los equipos y útiles de laboratorio.

### IV. - PRE - REQUISITO

- 4.1 Física II.
- 4.2 Química

### V. - CONTENIDO

#### 5.1. Unidades programáticas

- 5.1.1 El Laboratorio de Electrónica.
- 5.1.2 Componentes Electrónicos.
- 5.1.3 Instrumentos de medición.

#### 5.2. Desarrollo de las unidades programáticas

- 5.2.1 El laboratorio de electrónica.
  - 5.2.1.1 El lenguaje de las mediciones eléctricas.
    - 5.2.1.1.1 Magnitudes Eléctricas.
      - 5.2.1.1.1.1 Definición de las unidades de medida.
      - 5.2.1.1.1.2 Patrones de medición.
    - 5.2.1.1.2 Representación de la información mediante señales eléctricas.
      - 5.2.1.1.2.1 Señales analógicas.
      - 5.2.1.1.2.2 Señales digitales.
      - 5.2.1.1.2.3 Señales eléctricas temporales.
    - 5.2.1.1.3 Características intrínsecas de los medidores.
      - 5.2.1.1.3.1 Exactitud.



- 5.2.1.1.3.2 Precisión.
- 5.2.1.1.3.3 Sensibilidad.
- 5.2.1.1.3.4 Resolución.
- 5.2.1.1.3.5 Umbral.
- 5.2.1.1.4 Errores.
  - 5.2.1.1.4.1 Fuentes de errores.
    - 5.2.1.1.4.1.1 Errores humanos.
    - 5.2.1.1.4.1.2 Errores sistemáticos.
    - 5.2.1.1.4.1.3 Errores aleatorios.
  - 5.2.1.1.4.2 Evaluación estadística de errores aleatorios.
- 5.2.1.2 Fuentes de Señal.
  - 5.2.1.2.1 De C.C.
  - 5.2.1.2.2 De C.A.
    - 5.2.1.2.2.1 De frecuencia de la red.
    - 5.2.1.2.2.2 Generador de funciones.
- 5.2.1.3 Seguridad Eléctrica.
  - 5.2.1.3.1 Puesta a tierra.
  - 5.2.1.3.2 La sacudida eléctrica.
    - 5.2.1.3.2.1 Efectos en el ser humano.
    - 5.2.1.3.2.2 Técnicas de primeros auxilios.
- 5.2.1.4 Taller.
  - 5.2.1.4.1 Soldadura.
  - 5.2.1.4.2 Construcción de circuitos impresos.
- 5.2.2 Componentes electrónicos básicos.
  - 5.2.2.1 Resistores.
    - 5.2.2.1.1 Descripción General.
    - 5.2.2.1.2 Simbología.
    - 5.2.2.1.3 Clasificación.
      - 5.2.2.1.3.1 De capa o película.
      - 5.2.2.1.3.2 Bobinadas.
    - 5.2.2.1.4 Tipos.
      - 5.2.2.1.4.1 Fijos.
      - 5.2.2.1.4.2 Variables.
      - 5.2.2.1.4.3 Dependientes.
        - 5.2.2.1.4.3.1 De la tensión.
        - 5.2.2.1.4.3.2 De la temperatura.
        - 5.2.2.1.4.3.3 De la luz.
    - 5.2.2.1.5 Indicación del valor de una resistencia.
    - 5.2.2.1.6 Características técnicas de los resistores.
      - 5.2.2.1.6.1 Conexión de resistores.
        - 5.2.2.1.6.1.1 Serie.
        - 5.2.2.1.6.1.2 Paralelo.
  - 5.2.2.2 Capacitares.
    - 5.2.2.2.1 Descripción general.
    - 5.2.2.2.2 Simbología.
    - 5.2.2.2.3 Clasificación según el dieléctrico.
      - 5.2.2.2.3.1 Plásticos.
      - 5.2.2.2.3.2 Mica.
      - 5.2.2.2.3.3 Cerámico.
      - 5.2.2.2.3.4 Electrolítico.
    - 5.2.2.2.4 Tipos.
      - 5.2.2.2.4.1 Fijos.
      - 5.2.2.2.4.2 Variables.
      - 5.2.2.2.4.3 Dependientes de la tensión.
    - 5.2.2.2.5 Indicación del valor de la capacidad.
    - 5.2.2.2.6 Características técnicas.
    - 5.2.2.2.7 Circuito equivalente.
  - 5.2.2.3 Bobinas.
    - 5.2.2.3.1 Descripción general.
    - 5.2.2.3.2 Simbología.
    - 5.2.2.3.3 Clasificación.
      - 5.2.2.3.3.1 Con núcleo de aire.
      - 5.2.2.3.3.2 Con núcleos magnéticos.
    - 5.2.2.3.4 Características técnicas.
    - 5.2.2.3.5 Circuito equivalente.
  - 5.2.2.4 Dispositivos Semiconductores básicos.
    - 5.2.2.4.1 Teoría elemental del semiconductor.
      - 5.2.2.4.1.1 Estructura atómica.
      - 5.2.2.4.1.2 Bandas de energía.
      - 5.2.2.4.1.3 Materiales tipo P y tipo N.



- 5.2.2.4.2 Diodo de unión.
    - 5.2.2.4.2.1 Curvas carácter.
    - 5.2.2.4.2.2 Tipos.
      - 5.2.2.4.2.2.1 Rectificadores.
      - 5.2.2.4.2.2.2 De RF.
      - 5.2.2.4.2.2.3 De conmutación.
      - 5.2.2.4.2.2.4 Diodo emisor de la luz (LED).
      - 5.2.2.4.2.2.5 Fotodiodo.
      - 5.2.2.4.2.2.6 Varicap.
      - 5.2.2.4.2.2.7 Zener.
    - 5.2.2.4.2.3 Simbología y nomenclatura.
    - 5.2.2.4.2.4 Características técnicas.
  - 5.2.2.4.3 Transistor bipolar de unión.
    - 5.2.2.4.3.1 Operación del Transistor.
    - 5.2.2.4.3.2 Configuraciones y curvas características.
    - 5.2.2.4.3.3 Clasificación.
      - 5.2.2.4.3.3.1 Según frecuencia de operación.
      - 5.2.2.4.3.3.2 Según potencia de disipación.
      - 5.2.2.4.3.3.3 Fototransistor.
    - 5.2.2.4.3.4 Simbología y nomenclatura.
  - 5.2.2.5 Componentes varios.
    - 5.2.2.5.1 Fusibles.
    - 5.2.2.5.2 Relés.
    - 5.2.2.5.3 Interruptores.
- 5.2.3 Instrumentos y Técnicas de Medición.
- 5.2.3.1 Instrumentos indicadores electromecánicos.
    - 5.2.3.1.1 Mecanismos de bobina móvil e imán permanente.
      - 5.2.3.1.1.1 Amperímetro de CC.
      - 5.2.3.1.1.2 Voltímetro de CC.
      - 5.2.3.1.1.3 Óhmetro.
        - 5.2.3.1.1.3.1 Tipo serie.
        - 5.2.3.1.1.3.2 Tipo derivación.
      - 5.2.3.1.1.4 Multímetros eléctricos (VOM).
        - 5.2.3.1.1.4.1 Funciones básicas.
        - 5.2.3.1.1.4.2 Características técnicas.
        - 5.2.3.1.1.4.3 Funciones especiales.
    - 5.2.3.1.2 Calibración de instrumentos de CC.
    - 5.2.3.1.3 Instrumentos indicadores de CA.
    - 5.2.3.1.4 Instrumentos tipo rectificador.
    - 5.2.3.1.5 Electrodinamómetros.
    - 5.2.3.1.6 Instrumentos de termopar.
  - 5.2.3.2 Instrumentos electrónicos.
    - 5.2.3.2.1 Instrumentos analógicos con galvanómetro como visualizador.
    - 5.2.3.2.2 Instrumentos digitales.
      - 5.2.3.2.2.1 Conversión A/D y D/A.
      - 5.2.3.2.2.2 Dispositivo de visualización.
    - 5.2.3.2.3 Medidores digitales de componentes pasivos.
  - 5.2.3.3 Osciloscopio.
    - 5.2.3.3.1 Circuitos básicos.
      - 5.2.3.3.1.1 Sección generadora del haz.
      - 5.2.3.3.1.2 Sección de deflexión vertical.
      - 5.2.3.3.1.3 Sección de deflexión horizontal.
      - 5.2.3.3.1.4 Fuentes de poder.
      - 5.2.3.3.1.5 Puntas de Prueba.
      - 5.2.3.3.1.6 Circuitos de calibración.
    - 5.2.3.3.2 Osciloscopio multicanal.
    - 5.2.3.3.3 Osciloscopios con doble base de tiempo.
    - 5.2.3.3.4 Osciloscopios de memoria.
    - 5.2.3.3.5 Osciloscopios digitales.
      - 5.2.3.3.5.1 Fundamentos básicos de la digitalización de una señal.
      - 5.2.3.3.5.2 Circuitos básicos.
    - 5.2.3.3.6 Técnicas de medición.
      - 5.2.3.3.6.1 Medida de voltaje y corriente.
      - 5.2.3.3.6.2 Medida de período y frecuencia.
      - 5.2.3.3.6.3 Medida de Fase.
      - 5.2.3.3.6.4 Seguridad y exactitud en las medidas.
  - 5.2.3.4 Instrumentos de medidas de señales temporales.
    - 5.2.3.4.1 Construcción básica del contador digital universal.
    - 5.2.3.4.2 Medidas.
      - 5.2.3.4.2.1 Frecuencia.



- 5.2.3.4.2.2 Período.
- 5.2.3.4.2.3 Período promedio.
- 5.2.3.4.2.4 Intervalo de tiempo.
- 5.2.3.4.2.5 Anchura de impulso.
- 5.2.3.4.2.6 Relación de frecuencias.

## VI. - ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- 6.1 Exposición mixta.
- 6.2 Simposio.
- 6.3 Demostración.
- 6.4 Experimentación.
- 6.5 Estudio dirigido.
- 6.6 Prácticas de laboratorio.

## VII. - MEDIOS AUXILIARES

- 7.1 Pizarra y pinceles.
- 7.2 Retroproyector y láminas.
- 7.3 Proyector multimedia.
- 7.4 Equipos e instrumentos de laboratorio.
- 7.5 Componentes electrónicos.

## VIII. - EVALUACIÓN

- 8.1 Requisitos para el examen final.
  - 8.1.1 Promedio de exámenes parciales, según lo establecido por la reglamentación vigente.
  - 8.1.2 Asistencia a prácticas de laboratorio: 100 %.
  - 8.1.3 Rendimiento mínimo en prácticas de laboratorio: 75 %.
- 8.2 Examen final.
  - 8.2.1 Se aplicará una prueba escrita y una prueba práctica.
- 8.3 Calificación final.
  - 8.3.1 Se aplicará el sistema de calificación establecido por la reglamentación vigente.

## IX. - BIBLIOGRAFÍA

### Básica

- Alcalde San Miguel, Pablo. Principios Fundamentales de Electrónica / Pablo Alcalde San Miguel -- Madrid: Paraninf 2002.
- Cooper, William D. Instrumentación Electrónica y Técnicas de Medición/ William D. Cooper y Albert D. Helfrick -- México: Prentice-Hall Hispanoamericana, 1991.
- Kaufman, Milton. Electrónica moderna para ingenieros y técnicos / Milton Kaufman, Arthur H. Seidman -- México: McGraw Hill/Interamericana de México, 1990 -- 2ª ed.
- Mandado, Enrique. Instrumentación Electrónica / Enrique Mandado, Perfecto Mariño y Alfonso Lago -- Barcelona: Ediciones Marcombo, 1995.
- Ruiz Vasallo, Francisco. Componentes electrónicos / Francisco Ruiz Vasallo -- Barcelona: Ediciones CEAC, 1991 -- 2ª ed.
- Wolf, Stanley. Guía para Mediciones Electrónicas y Prácticas de Laboratorio/ Stanley Wolf y Richard F.M. Smith -- México: Prentice-Hall Hispanoamericana, 1992.

### Complementaria

- Angulo, Carlos. Prácticas de Electrónica. 1. Semiconductores básicos: diodo y transistor / Carlos Angulo del Otero, Aurelio Muñoz Robles y Jesús Pareja García -- Madrid: McGraw-Hill, 1989.
- Morris, Noel M. Electrónica Moderna. Fundamentos y sus aplicaciones a la electricidad / Noel M. Morris -- Madrid: Paraninfo S.A., 1988 -- 4ª ed.
- Neudeck, Gerold W. El diodo PN de unión. Temas selectos de ingeniería / Gerold W. Neudeck -- Estados Unidos: Addison-Wesley Iberoamericana, 1993 -- 2ª ed.
- Neudeck, G. W. El transistor bipolar de unión. Temas selectos de ingeniería / Gerold W. Neudeck -- Wilmington (EUA): Addison-Wesley Iberoamericana, 1993 -- 2ª ed.
- Pfeifer, Harry. Prácticas Avanzadas de Electrónica / Harry Pfeifer -- México: Ediciones Alfaomega y Editorial Prial, 1989.
- Van Utteren, A.E.C. Semiconductor Handbook. Parte 1: transistores / A.E.C. Van Utteren -- Madrid: Paraninfo S.A., 1981 -- 2ª ed.
- Van Utteren, A.E.C. Semiconductor Handbook. Parte 2: diodos / A.E.C. Van Utteren -- Madrid: Paraninfo S.A., 1982 -- 2ª ed.
- Wilson, F. A. Elementos de Electrónica 1. Componentes y circuitos básicos / F.A. Wilson -- Barcelona: Ediciones CEAC, 1990 -- 3ª ed.
- Wilson, F.A. Elementos de Electrónica 3. Tecnología de los Semiconductores / F.A. Wilson -- Barcelona: Ediciones CEAC, 1990 -- 3ª ed.

