

## DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS

### Planificación Ciclo lectivo 2026

| Datos administrativos de la asignatura                  |                                                                                |                                             |                                            |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Departamento:                                           | Electrónica                                                                    | Carrera                                     | Ingeniería<br>Electrónica<br>Ord.1849-2023 |
| Asignatura:                                             | Dispositivos Electrónicos                                                      |                                             |                                            |
| Nivel de la carrera                                     | 3 (3º Año)                                                                     | Duración                                    | Cuatrimestral                              |
| Bloque curricular:                                      | Tecnologías Básicas                                                            |                                             |                                            |
| Carga horaria presencial semanal:                       | 10 hs.                                                                         | Carga Horaria total:                        | 120 hs.                                    |
| Carga horaria no presencial semanal (si correspondiese) | -----                                                                          | % horas no presenciales (si correspondiese) | -----                                      |
| Profesor:<br>Adjunto: (Ordinario):                      | Ingeniero Electrónico<br>(Especialista en Telecomunicaciones)<br>Hugo Oliveros | Dedicación:                                 | 1 (D.S.)                                   |
| JTP:                                                    | Ingeniero Electrónico<br>Daniel Sparvoli                                       | Dedicación:                                 | 1 (D.S.)                                   |

### Presentación, Fundamentación

*La Ingeniería Electrónica es el conjunto de conocimientos técnicos, tanto teóricos como prácticos que tienen por objetivo la aplicación de la tecnología electrónica para un sinfín de aplicaciones prácticas en el mundo contemporáneo. Esta Asignatura responde al espíritu integrador y flexible del Diseño Curricular de Ingeniería Electrónica Plan 2023 (Ordenanza 1849/22) de la FRVM-UTN. Considera que la adecuada Bibliografía fija el nivel del Contenido, apoyándose, además, en nuevos Modelos Didácticos orientados hacia la Competencia. Para tal fin, esta Cátedra desarrolla los **Dispositivos Electrónicos** con las siguientes premisas: (La Planificación por Competencias presenta los métodos de Enseñanza, de Aprendizaje y las posibles herramientas de Evaluación):*

*-Recuerda las Leyes de la Física Moderna como punto de partida de los conocimientos de los Niveles de Energía, de las Barreras de Potencial, de los Pozos Cuánticos, del Efecto Túnel y las Interacciones Fotónicas de la **Física Electrónica**.*

*-Avanza entonces con los desarrollos de los Dispositivos de Estado Sólidos planteando sus constituciones, sus propiedades, sus funciones de transferencias, sus datos característicos, sus designaciones y sus posibles aplicaciones. Se guía a los Alumnos mediante desarrollos teóricos de las demostraciones necesarias, respaldada con las bibliografías sugeridas por la Cátedra.*

*-Realimenta dichos conceptos con distintas actividades áulicas, mediante metodologías consistentes en videos y exposiciones con proyector (PDF y POWER POINT), y con actividades Prácticas en Laboratorio, complementadas con la resolución de problemas y simulaciones.*

*-Especula transmitirle a los Alumnos los saberes (conocer-saber-ser) necesarios para abordar las Materias de 4º año, particularmente la de **Electrónica Aplicada I**, donde convergen los conocimientos adquiridos de los Componentes de Estados Sólidos elementales (Diodos, Transistores, Tiristores, Transductores Fotónicos, etc.) con los futuros desarrollos y/o aplicaciones en Circuitos Electrónicos para control o para tratamientos de señales.*

- **Relación de la asignatura con el perfil de egreso.**

*La asignatura de Dispositivos Electrónicos forma a los Alumnos con capacidad de Comprender los principios físicos, características de funcionamiento, especificaciones técnicas, y aplicaciones prácticas de los Semiconductores Discretos en Circuitos Básicos Funcionales.*

*Su formación le garantiza:*

*-Desarrollar sistemas básicos de ingeniería electrónica y paralelamente aplicar la tecnología existente, comprometida con el medio, con capacidad de innovación, al servicio de un conocimiento productivo, generando empleos y posibilitando el desarrollo social.*

*-Afrontar con solvencia el planeamiento, diseño, desarrollo, integración, dirección y control de productos y servicios inherentes a los dispositivos y sistemas electrónicos.*

*-Integrar la información proveniente de distintos campos disciplinarios concurrentes a un proceso común.*

*-Poseer la capacidad para abordar proyectos de investigación y desarrollo, integrando a tal efecto equipos interdisciplinarios, en cooperación.*

*-Generar nuevas tecnologías y/o producir innovación sobre tecnologías existentes, para resolver problemas inéditos en la industria, la sociedad y/o soluciones a problemas de ingeniería tomando en consideración aspectos científicos, técnicos, sociales y éticos, así como de responsabilidad profesional.*

*-Administrar recursos humanos, físicos y de aplicación, que intervienen en el desarrollo de proyectos, otorgando la habilidad para un futuro desempeño de funciones gerenciales.*

*-Desarrollar estrategias de autoaprendizaje, mediante acciones de actualización continua de conocimientos y tecnologías, herramientas y metodologías electrónicas emergentes.*

**-Relación de la asignatura con los alcances del título.**

**Alcance del Título:**

Título de Grado: Ingeniero/a Electrónico/a.

Título intermedio: Técnico/a Universitario en Electrónica.

**AR1-** Diseñar, proyectar y calcular sistemas, equipos y dispositivos de generación, transmisión y/o procesamiento de campos y señales analógicas y digitales; circuitos integrados; hardware de sistemas de cómputo de propósito general y/o específico y el software a él asociado; Hardware y software de sistemas embebidos y dispositivos lógicos programables; sistemas de automatización y control; sistemas de procesamiento y de comunicación de datos y sistemas irradiantes.

CE 1.1- Todo lo expresado en AR1 para brindar soluciones óptimas de acuerdo a las condiciones técnicas, legales, económicas, humanas y ambientales.

CE 1.2- Plantear, interpretar, modelar y resolver los problemas de ingeniería descriptos.

CE 1.3- Plantear, interpretar, modelar y resolver problemas, diseño e implementación de circuitos y sistemas electrónicos.

**AL1-** Diseñar, proyectar, calcular y aplicar dispositivos semiconductores.

CE 5.1- Todo lo expresado en AL1 aplicando estrategias conceptuales y metodológicas asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulaciones, con el objeto de optimizar con sentido innovador, responsabilidad profesional y compromiso social, los recursos existentes.

CT 1- Identificar, formular y resolver problemas de Ingeniería.

CT 4- Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la Ingeniería.

CS 1- Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.

CS 2- Comunicarse con efectividad.

| Relación de la Asignatura con las Competencias de Egreso de la Carrera |                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                           |                  |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Tipo de Competencia                                                    | Competencia                                                                                                                                | Comentario                                                                                                                                                                                                                | Nivel de Tributo |
| <b>AR 1</b> -CE 1.1-<br>(Específicas)                                  | <b>Diseñar, proyectar y calcular Dispositivos Electrónicos: Analógicos y Digitales; Circuitos Integrados (C.I.); Sistemas Irradiantes.</b> | Los resultados de aprendizaje comprometen a " <b>saber conocer</b> " para: <b>Brindar soluciones óptimas de acuerdo a las condiciones técnicas, legales, económicas, humanas y ambientales.</b>                           | 1                |
| <b>AR 1</b> -CE 1.2-<br>(Específicas)                                  | <b>Plantear, interpretar, modelar y resolver los problemas de la Ingeniería Electrónica.</b>                                               | <b>Ídem:</b>                                                                                                                                                                                                              | 2                |
| <b>AR 1</b> -CE 1.3-<br>(Específicas)                                  | <b>Plantear, interpretar, modelar, analizar y resolver problemas, diseño e implementación de: Circuitos y Sistemas Electrónicos</b>        | <b>Ídem:</b>                                                                                                                                                                                                              | 1                |
| <b>AL 1</b> -CE 5.1-<br>(Específicas)                                  | <b>Diseñar, proyectar, calcular y aplicar o simular: Dispositivos Semiconductores.</b>                                                     | La Cátedra fija el objetivo de optimizar los recursos existentes, aplicando " <b>saberes</b> " Estrategias conceptuales/metodológicas, con sentido innovador, con responsabilidad profesional, y con compromiso social.   | 2                |
| -CT 1-<br>(Tecnológicas)                                               | <b>Identificar, formular y resolver Problemas de Ingeniería.</b>                                                                           | Se propone desarrollar el " <b>Saber Hacer</b> " para que el Estudiante analice casos de: Estudios reales de aplicación de las TIC; en aplicaciones en los sistemas radiantes; y en su futuro ámbito laboral-profesional. | 2                |
| -CT 4-<br>(Tecnológicas)                                               | <b>Utilizar de manera efectiva las Técnicas y Herramientas de aplicación en la Ingeniería.</b>                                             | <b>Ídem:</b>                                                                                                                                                                                                              | 2                |
| -CS 1-<br>(Sociales)                                                   | <b>Desempeñarse de manera efectiva en Equipos de Trabajo.</b>                                                                              | Se hará énfasis en el " <b>Saber Ser</b> " para que los Alumnos aprendan a desarrollar el valor de Trabajo conjunto.                                                                                                      | 2                |
| -CS 2-<br>(Sociales)                                                   | <b>Comunicarse con Efectividad.</b>                                                                                                        | <b>Ídem:</b>                                                                                                                                                                                                              | 2                |

## Propósito

*Pretende robustecer la enseñanza de los Componentes Constitutivos de la Electrónica toda, que serán válidos con independencia de las soluciones tecnológicas particulares, y permitirán al futuro graduado adaptarse a los cambios que se gesten durante su vida profesional, con un adecuado análisis de casos prácticos que le permitan acortar la distancia que media entre el cálculo teórico y su concreción real.*

*Esta información adquirida permitirá naturalmente evolucionar hacia las modernas tecnologías del campo de la Microelectrónica, de la Optoelectrónica, y de la Integración de varios millones de componentes en un Circuito Integrado (chip): memorias semiconductoras, láseres de pozo cuántico, transistores de alta movilidad, transistores de hetero-estructuras, transistores de efecto túnel, transistores de potencia, diodos láseres, transductores en general, etc...*

## Objetivos establecidos en el Diseño Curricular

- 1. Preparar Profesionales capaces de actuar con eficiencia, responsabilidad, creatividad, sentido crítico y sensibilidad social, para satisfacer las necesidades del medio socio productivo, y para generar y emprender alternativas innovadoras que promuevan sustentablemente el desarrollo económico nacional y regional, en un marco de justicia social y solidaridad.*
- 2. Diseñar y ejecutar creativamente proyectos de ingeniería con calidad y competitividad, con desarrollos sostenibles y con recursos naturales, preservando el ambiente natural y humano. Desarrollando habilidades de trabajo en equipos multidisciplinarios, comunicación efectiva, con buenos niveles del ejercicio de la profesión, tanto en la industria como en la sociedad.*
- 3. Ser capaces de emprender la formación continua en el ejercicio de la profesión.*

### **Relación de la Asignatura con los Objetivos del Diseño Curricular:**

*Capacitar al Alumno en la comprensión del "**Saber Conocer**" de los Dispositivos Semiconductores, en relación a su Física Electrónica, con sus Características de Funcionamiento.*

*Lograr el "**Saber Hacer**" mediante sus Aplicaciones, tanto de los Dispositivos Discretos como de su integración en Circuitos Básicos funcionales, analizando sus comportamiento ante diversas excitaciones y configuraciones y utilizando herramientas de ingeniería, y soportes informáticos.*

*Desarrollar características del "**Saber Ser**" como la comunicación efectiva, interpretación de planos y elaboración de Informes Técnicos con alto nivel de profesionalidad.*

### **Objetivos:**

- 1. Comprender los principios físicos y características de funcionamiento de los Dispositivos Semiconductores y sus aplicaciones.*
- 2. Comprender cómo el desempeño de un Dispositivo afecta a Circuitos y Sistemas.*
- 3. Conocer las especificaciones técnicas de los Semiconductores.*
- 4. Simular a nivel de Dispositivos y Circuitos con Semiconductores, según las características propiedades de cada uno de ellos.*
- 5. Analizar y aplicar métodos de medición.*
- 6. Dar soporte de trabajo con los Dispositivos Electrónicos, para la reparación y mantenimiento de Circuitos de baja complejidad.*
- 7. Resolver problemas de Ingeniería básicos.*

## Resultados de aprendizaje

- **RA1:** Desarrolla los conceptos de la Física Electrónica aplicada a los Materiales de Estado Sólido, para interpretar los fenómenos de Conductividad y las interacciones atómicas involucradas; considerando los sustentos Termodinámicos, Estadísticos, Fotónicos y/o Cuánticos que la determinan; y empleando técnicas y herramientas de Aplicación en la Ingeniería.

### **Criterios de Evaluación:**

**Interpretar** los sustentos de la Física Moderna aplicables a los Estados Sólidos.

**Reconocer** las Leyes, Postulados, Demostraciones Matemáticas y Experimentales.

**Especificar** los procesos Termodinámicos, Fotónicos y/o Cuánticos.

**Expresar** los Resultados de Aprendizaje adecuadamente (verbal o gramaticalmente)

**Aclaraciones:** Este resultado de Aprendizaje **RA1** presenta **trazabilidad** con el objetivo de la Cátedra de formar al Estudiante en el "**Saber Conocer**" la Teoría de los Semiconductores desarrollada en la **Unidad N°1**, y aplicable posteriormente a todas las **demás Unidades** de los Dispositivos contemplados en el Programa de la Cátedra. **Competencias:** **CE1.2; CE1.3; CE5.1; CT1; CT4; CS1 y CS2-**

- **RA2:** Reconoce y Aplica la Estructura Atómica a cada uno de los Dispositivos Semiconductores elementales (básicos, primarios y/o elementales), mediante diversas configuraciones de conexiones ilustrativas, con el propósito de analizar su funcionamiento, utilizar sus datos característicos y reafirmar las funciones de transferencias de la teoría.

### **Criterios de Evaluación:**

**Reconocer** c/u de los Dispositivos Semiconductores Elementales del Programa.

**Comprender** las Configuraciones adecuadas para el funcionamiento teórico.

**Interpretar** sus Funciones de Transferencia acordes a sus Datos Característicos.

**Expresar** los Resultados de Aprendizaje adecuadamente (verbal o gramaticalmente)

**Aclaraciones:** Este resultado de Aprendizaje **RA2** presenta **continuidad** con el objetivo de la Cátedra de aplicar el "**Saber Conocer**" del **RA1** a todos los Dispositivos Básicos determinados en las **Unidades Restantes del Programa**; con las **Competencias:** **CE1.1; CE1.2; CE1.3; CE5.1; CT1; CT4; CS1 y CS2-**

- **RA3:** Corroborar las características de cada Dispositivo Electrónico previsto, utilizando herramientas de Ingeniería como: Instrumental del Laboratorio, Resolución de Problemas y/o simulaciones con software en PC; con la intención de verificar sus Funciones de Transferencias particulares y/o integrarlas en un Circuito funcional.

**Criterios de Evaluación:**

**Corroborar** los Datos Característicos de cada Dispositivo Electrónico.

**Utilizar** los Instrumentos del Laboratorio en base a las Guías de T.P.

**Obtener** sus Funciones de Transferencias acordes a las Mediciones solicitadas.

**Expresar** los Resultados de Aprendizaje adecuadamente (en Informes y/ o Gráficos)

**Aclaraciones:** Este resultado de Aprendizaje **RA3** presenta **corroboración Práctica** de los desarrollos Teórico adquiridos con el "**Saber Hacer: RA2**". mediante el desarrollo de las G.T.P, Resolución de Problemas, y/o Simulaciones; con las **Competencias: CE1.1; CE1.2; CE1.3; CE5.1; CT1; CT4; CS1 y CS2-**

- **RA4:** Diseña un Circuito Electrónico integrando varios de los Dispositivos Electrónicos elementales, con la finalidad de lograr una aplicación Práctica funcional, de visualización en Laboratorio. Además elabora un Informe Técnico conteniendo datos característicos, ecuaciones y diagramas (Trabajo Grupal).

**Criterios de Evaluación:**

**Diseñar** un Circuito Integrador Grupal con varios Dispositivos Electrónicos.

**Utilizar** los Instrumentos del Laboratorio y/o Simulación.

**Obtener** sus aplicación Práctica Integradora, con participación Grupal.

**Expresar** los Resultados de Aprendizaje adecuadamente (en Informes y/ o Gráficos)

**Aclaraciones:** Este resultado de Aprendizaje **RA4** presenta una **Implementación Práctica Integradora y Grupal**, de conocimientos Teóricos y Prácticos adquiridos con el "**Saber Hacer: RA3**", destacando además la **Socialización y el Informe**, con las **Competencias: CE1.1; CE1.2; CE1.3; CE5.1; CT1; CT4; CS1 y CS2-**

### Asignaturas correlativas previas

Para cursar debe tener cursada:

- **Asignatura:** Informática I.
- **Asignatura:** Análisis Matemático I.
- **Asignatura:** Química General.

Para cursar debe tener aprobada:

- **Asignatura:** -----
- **Asignatura:** -----
- **Asignatura:** -----

Para rendir debe tener aprobada:

- **Asignatura:** Informática I.
- **Asignatura:** Análisis Matemático I.
- **Asignatura:** Química General.

### Asignaturas correlativas posteriores

- **Asignatura:** Electrónica Aplicada II.
- **Asignatura:** -----
- **Asignatura:** -----

### Contenidos Mínimos:

1. Teoría Básica de los Semiconductores.
2. Juntura Semiconductora y Diodo.
3. Transistor Bipolar de Juntura (BJT).
4. Transistor Efecto Campo de Juntura (FET): en continua, señal y conmutación.
5. Transistor Metal-Óxido-Semiconductor (MOS) y Tecnología MOS: canal corto y largo; scaling.
6. Inversor CMOS.
7. Memorias CMOS.
8. Dispositivos Multijunturas.
9. Fotónica y Optoelectrónica.

**Programa analítico, Unidades temáticas**

**UNIDAD 1: FÍSICA DE LOS SEMICONDUCTORES:**

***Bandas de Energía en los Sólidos:*** Intensidad de Campo. Potencial. Energía. Naturaleza del Átomo. Niveles de Energía. Aislantes, Conductores y Semiconductores. Ligaduras de Valencia. Estructura Cristalina. Ligaduras Covalentes del Silicio y del Germanio.

***Impurezas Donoras y Aceptoras:*** Materiales Tipo P y Tipo n. Corrientes de Conducción y Difusión. Portadores Mayoritarios y Minoritarios.

***Ley de Acción de las Masas:*** Variación del Potencial en un Semiconductor.

***Neutralidad Eléctrica:*** Cálculo de la Concentración de Portadores.

***Generación y Recombinación de Portadores:***

***Inyección de Portadores Minoritarios a Bajo Nivel:*** Tiempo de Vida y Longitud de Difusión.

***Niveles de Fermi para Semiconductores:*** (Intrínsecos; Extrínsecos:  $n - p$ ).

**UNIDAD 2: DIODOS DE JUNTURA:**

***Juntura pn:*** Abrupta; Gradual. La Juntura pn en equilibrio.

Diagrama de: Distribución de Impurezas, Densidad de Carga, Intensidad de Campo Eléctrico, Potencial y Bandas de Energía.

***Diodo Rectificador:*** Componentes de Corrientes. Portadores Mayoritarios y Minoritarios con Polarización Directa e Inversa. Características de Tensión-Corriente.

Dependencia con la temperatura. Capacidad de Transición y de Difusión. Tiempo de Conmutación del Diodo de Unión.

Generalidades: El Diodo ideal. Condiciones de Polarización. Comparación de Diodos de Silicio y de Germanio. Niveles de Resistencia. Resistencia en Corriente Continua y en Corriente Alterna. Circuitos Equivalentes en un Diodo. Hojas de Especificaciones.

El Diodo como elemento de un circuito. Recta de Carga. Aproximaciones de Diodos. Configuraciones de Diodos en Serie y en Paralelo.

***Aplicaciones Prácticas:*** Diodos de Juntura: Rectificación de Media-Onda y de Onda Completa. Cambio de Niveles. Dobladores de Voltaje. Pruebas de Diodos.

***Tipos de Diodos:*** Diodo Rectificador; Diodo Zener; Diodo LED; Diodo Varicap.

**UNIDAD 3: TRANSISTOR BIPOLAR: (BJT):**

***Física del Transistor Bipolar:*** Componentes de la Corriente del Transistor. Transistor npn y pnp. Fabricación de Transistores.

***Configuraciones:*** Base-Común; Emisor-Común; Colector-Común. El Transistor como Amplificador: de Corriente; de Tensión; de Potencia. Límites de Operación. Hoja de Especificaciones. Prueba de Transistores.

***Polarización del Transistor:*** Fija; con Resistencia en Emisor; por Divisor de Voltaje; por Retroalimentación de Voltaje de Colector. Estabilización de la Polarización.

***Análisis del Transistor con Señal Débil:*** Parámetros Híbridos. Circuitos Equivalentes. Determinación gráfica de los Parámetros Híbridos. Variación de los Parámetros.

***Análisis del transistor en Conmutación Dinámica:*** Comportamiento del Transistor: en la zona activa; saturado.

**UNIDAD 4: TRANSISTOR DE EFECTO CAMPO: (FET):**

***Efecto Campo de Juntura (JFET).*** El Transistor Efecto Campo como componente de circuito. Polarización: Fija; Auto-Polarización; por Divisor de Voltaje. Parámetros Típicos. Curvas Características. Especificaciones Técnicas. Circuitos Equivalentes. Análisis: para Señal Débil; en Conmutación.

**Efecto Campo de Compuerta Aislada (MOS FET):** El Transistor Efecto Campo como componente de circuito. Polarización: Fija; Auto polarización; por Divisor de Voltaje. Parámetros Típicos. Curvas Características. Especificaciones Técnicas. Circuitos Equivalentes. Análisis: para Señal Débil; en Conmutación. Tipos de MOSFET.

**Tecnología MOS Complementaria (CMOS):** Inversores y Memorias.

#### **UNIDAD 5: DISPOSITIVOS MULTIJUNTURAS:**

**Rectificador Controlado de Silicio (SCR):** Configuración típica. El SCR como elemento de circuito. Curvas Características. Disparo y Bloqueo. Límites de Operación. Aplicaciones.

**Triodo de Corriente Alterna (TRIAC):** Configuración típica. El TRIAC como elemento de circuito. Curvas Características. Disparo y Bloqueo. Límites de Operación. Aplicaciones.

**Diodo de Corriente Alterna (DIAC):** Configuración típica. El DIAC como elemento de circuito. Curvas Características. Disparo y Bloqueo. Límites de Operación. Aplicaciones.

**Transistor Mono-Unión: (UJT):** Configuración típica. El UJT como elemento de circuito. Curvas Características. Disparo y Bloqueo. Límites de Operación. Aplicaciones.

#### **UNIDAD 6: JUNTURA METAL-SEMICONDUCTOR:**

**Contacto Barrera (o Rectificante):** Diagrama de Energía antes de formar el Contacto: Función Trabajo y Afinidad Electrónica. Formación del Contacto.

**Contacto Óhmico.**

Curvas Características I-V de la unión. Influencia de los Estados Superficiales. Medida de la Altura de la Barrera de Contacto.

Aplicaciones: Diodo Schottky (Barrera) y Contacto Óhmico para Terminales de Salida.

#### **UNIDAD 7: OPTOELECTRÓNICA:**

**Propiedades Ópticas de los Semiconductores:** Interacción de la Luz con un Semiconductor. Interpretación Macroscópica (Índice de Refracción; Coeficiente de Absorción. Parámetros Ópticos).

**Modelo de Bandas de Energía:** GAP Directo y GAP Indirecto.

Luminiscencia, Electroluminiscencia, Fotoconductividad.

#### **UNIDAD 8: DISPOSITIVOS FOTÓNICOS:**

**Dispositivos Detectores de Luz:** Fotoconductores. Fotodiodos. Células Solares.

**Dispositivos Emisores de Luz:** Diodos Emisores de Luz (LED). Paneles Luminosos.

**Láseres de Diodo:** Emisión Estimulada de Fotones. Cavidad Resonante. Tipos de Láseres: (Homounión; Heterounión; de Confinamiento Cuántico; de Emisión Superficial).

#### **UNIDAD 9: SEMICONDUCTORES TERNARIOS Y CUATERNARIOS:**

**Semiconductores Elementales:** Silicio; Germanio.

**Semiconductores Compuestos:** Binarios; Ternarios; Cuaternarios.

Combinaciones de Elementos de Grupos: III-V; II-VI; IV-IV.

Variación de Fracción de Elementos: Ternarios ( $A_xB_xC_x$ ); Cuaternarios ( $A_xB_xC_xD_x$ ).

Parámetros de Red ( $E_g$  o GAP: Directo; Indirecto).

**Otros Materiales:** Semiconductores Amorfos; Óxidos; Aleaciones.

#### **UNIDAD 10: CIRCUITOS INTEGRADOS:**

Conceptos Constructivos: Integración. Componentes de Estado Sólido Constitutivos. Especificaciones Técnicas y Aplicaciones Básicas.

| Metodología de Enseñanza |          |                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------|----------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RA                       | Unid. N° | Contenidos Mínimos                                      | Temas Específicos                                                                                                                                                                                                                                                                  | Hs | Estrategias de Enseñanza -Actividades Formativas-                                                                                                                                                                                                                          |
| RA1<br>RA2<br>RA3<br>RA4 | 1        | <b>FÍSICA DE LOS SEMICONDUCTORES</b>                    | Campo-Potencial-Barrera.<br>Pozo Cuántico-E. Túnel.<br>Nivel de Fermi-Bandas.<br>Conductividad-Impurezas.<br>Difusión-Conducción.<br>Ley Acción de Masas.<br>Ley Neutralidad de Cargas.                                                                                            | 10 | -Repaso introductorio.<br>-Casos de estudio de fenómenos físicos, exposiciones y lecturas.<br>-Explicaciones dialogadas.<br>-Presentaciones de modelos.<br>-Lecturas compartidas.                                                                                          |
|                          | 2        | <b>DIODOS DE JUNTURA</b>                                | Aspectos Constructivos.<br>Impurezas-Junturas pn.<br>Tipos de Diodos.<br>Niveles de Energía.<br>Corrientes-Tensiones.<br>Potencial de Diodo.<br>Circuitos Equivalentes.<br>Curvas Características.<br>Datos del Fabricante.<br>Polarización-Parámetros.<br>Aplicaciones-Circuitos. | 20 | -Casos de estudio de fenómenos físicos, exposiciones y lecturas.<br>-Explicaciones dialogadas.<br>-Presentaciones de modelos.<br>-Lecturas compartidas.<br>-Elaboración de guías de T.P.<br>-Resolución de problemas.<br>-Simulaciones en PC.<br>-Trabajos en Laboratorio. |
|                          | 3        | <b>TRANSISTORES BIPOLARES (BJT)</b>                     | Aspectos Constructivos.<br>Niveles de Energía.<br>Corrientes-Tensiones.<br>Curvas Características.<br>Datos del Fabricante.<br>Polarización-Parámetros.                                                                                                                            | 10 |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                          | 4        | <b>TRANSISTORES DE EFECTO CAMPO (FET) (JFET-MOSFET)</b> | Circuitos Equivalentes.<br>Análisis p/Conmutación.<br>Análisis p/Señal Débil.<br>Aplicaciones-Circuitos.                                                                                                                                                                           | 20 |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                          | 5        | <b>DISPOSITIVOS MULTIJUNTURA (SCR-DIAC-TRIAC) (UJT)</b> | Aspectos Constructivo.<br>Corrientes-Tensiones.<br>Curvas Características.<br>Datos del Fabricante.<br>Polarización-Parámetros.<br>Circuitos Equivalentes.                                                                                                                         | 20 |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| RA1<br>RA2               | 6        | <b>JUNTURA METAL-SEMICONDUCTOR</b>                      | Aspectos Constructivos.<br>Terminología-Parámetros.<br>Contacto de Barrera.<br>Contacto Óhmico.                                                                                                                                                                                    | 10 | -Casos de estudio de fenómenos físicos, exposiciones y lecturas.<br>-Explicaciones dialogadas.<br>-Presentaciones de modelos.<br>-Lecturas compartidas.                                                                                                                    |
| RA1<br>RA2<br>RA3        | 7        | <b>OPTOELECTRÓNICA</b>                                  | Aspectos Constructivo.<br>Corrientes-Tensiones.<br>Curvas Características.<br>Datos del Fabricante.<br>Polarización-Parámetros.                                                                                                                                                    | 10 | -Casos de estudio de fenómenos físicos, exposiciones y lecturas.<br>-Explicaciones dialogadas.<br>-Presentaciones de modelos.<br>-Lecturas compartidas.                                                                                                                    |
|                          | 8        | <b>DISPOSITIVOS FOTÓNICOS</b>                           | Circuitos Equivalentes.<br>Propiedades Ópticas.<br>Detectores de Luz.<br>Emisores de Luz-Laser.                                                                                                                                                                                    | 10 | -Elaboración de guías de T.P.<br>-Resolución de problemas.<br>-Simulaciones en PC.<br>-Trabajos en Laboratorio.                                                                                                                                                            |
| RA1<br>RA2               | 9        | <b>SEMICONDUCTOR TERNARIOS CUATERNARIOS</b>             | Elementales-Binarios.<br>Ternarios-Cuaternarios.<br>Otros Materiales.                                                                                                                                                                                                              | 5  | -Casos de estudio de fenómenos físicos, exposiciones y lecturas.<br>-Presentaciones de modelos.                                                                                                                                                                            |
|                          | 10       | <b>CIRCUITOS INTEGRADOS (CI)</b>                        | Aspectos Constructivo.<br>Ejemplos: CMOS - A.O.                                                                                                                                                                                                                                    | 5  | -Casos de estudio de fenómenos físicos, exposiciones y lecturas.<br>-Presentaciones de modelos.                                                                                                                                                                            |

### **Desarrollo de las Clases:**

*El desarrollo de las clases está planificado en dos por semana, tendiendo a compatibilizar la Teoría con la Práctica, adecuándolo a los temas en desarrollo.*

- *Desarrollo de conceptos básicos y relevantes, tendiendo a que el estudiante reconozca los principios fundamentales de cada tema, centrando la atención en el fenómeno a demostrar, las hipótesis de cálculo, extensión y comprensión de su tesis.*
- *Exposición detallada del material que presente dificultades de conceptualización, o bien que estudiante manifieste no estar en condiciones de analizar o resolver por sí mismo.*
- *Presentación y explicación de lo distinto Fenómenos Físicos de con aplicaciones propuestas por la Bibliografía y por las experiencias en el Laboratorio, que el estudiante esté en condiciones de interpretar, garantizando la asimilación de los conceptos Teóricos.*
- *Reservar a la iniciación de cada Clase, un tiempo para la ponderación de los temas expuestos en la anterior, incitándolos al estudiante a preguntar y relacionar con conceptos ya consolidados.*
- *Disponer horarios de consulta de la cátedra, a los fines de despejar dudas y establecer diálogos sobre los temas desarrollados.*
- *Al finalizar la clase, se comunican los próximos temas a desarrollar tendiendo a que el estudiante pueda llegar a la venidera clase con una base para facilitar la asimilación de los conceptos.*
- *Guiar al Estudiante en la resolución de problemas con diversos grados de dificultad, en el propósito de reafirmar los conceptos teóricos, desarrollando además, la habilidad en la utilización de las técnicas de resolución práctica.*
- *Proponer problemas de aplicación a la Especialidad, hasta un nivel de dificultad a la altura de los conocimientos del estudiante, para esto se ha elaborado una guía de Trabajos Prácticos a desarrollar durante el año.*
- *Realización de experiencias de Laboratorio, en las cuales el Alumno pueda determinar de modo práctico conceptos propios de la Asignatura (estas experiencias se limitan al Equipamiento e Instrumental disponible).*
- *Simulación de circuitos propuestos de acuerdo al desarrollo de temas específicos utilizando la gran diversidad de herramientas de software existentes y de licencia libre.*

### **Recomendaciones para el estudio**

*Se pretende que el Estudiante se capacite mediante una participación activa, siendo el protagonista principal del proceso, de esta manera se podrá desenvolver con criterio acertado en el transcurso del Programa. Se proporcionan al estudiante la Bibliografía, conocimientos básicos mediante desarrollo de temas de importancia, información conceptual y orientación, para que actuando, realice su aprendizaje operando con los respectivos temas.*

- *El Alumno debe participar en Clases, a los fines de despejar dudas y establecer diálogos sobre los temas desarrollados, con el fin de consolidados los conceptos Teóricos, para a asociarlos con las experiencias de Laboratorio de modo Práctico.*
- *El Alumno debe referirse permanentemente a la Bibliografía propuesta.*
- *Se recomienda disponer y practicar con las herramientas de Software indicadas por el JTP de la Cátedra.*

**Estrategias de Aprendizaje - Evaluación**

| RA | Unid. N° | Contenidos Mínimos                                      | Temas Específicos                                                                                                                                                                                                                                    | Estrategias de Aprendizaje                                                                                                                                            | Evaluación                                                                                                     |                                                                                |
|----|----------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
|    |          |                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                       | Indicadores                                                                                                    | Instrumentos                                                                   |
|    | 1        | <b>FÍSICA DE LOS SEMICONDUCTORES</b>                    | Campo-Potencial-Barrera. Pozo Cuántico-E. Túnel. Nivel de Fermi-Bandas. Conductividad-Impurezas. Difusión-Conducción. Ley Acción de Masas. Ley Neutralidad de Cargas.                                                                                | -Elaboración de resúmenes.<br>-Exposiciones grupales explicativas.<br>-Simulaciones en PC.<br>-Resolución de guías y/o problemas (T.P.).<br>-Elaboración de informes. | -Registro de preguntas grupales.<br>-Seguimiento de avances de los desarrollos.<br>-Formativas.<br>-Sumativas. | -Rúbrica.<br>-Exposiciones.<br>-T. Prácticos.<br>-Simulaciones                 |
|    | 2        | <b>DIODOS DE JUNTURA</b>                                | Aspectos Constructivos. Impurezas-Junturas pn. Tipos de Diodos. Niveles de Energía. Corrientes-Tensiones. Potencial de Diodo. Circuitos Equivalentes. Curvas Características. Datos del Fabricante. Polarización-Parámetros. Aplicaciones-Circuitos. |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                |                                                                                |
|    | 3        | <b>TRANSISTORES BIPOLARES (BJT)</b>                     | Aspectos Constructivos. Niveles de Energía. Corrientes-Tensiones. Curvas Características. Datos del Fabricante. Polarización-Parámetros.                                                                                                             | -Elaboración de resúmenes.<br>-Exposiciones grupales explicativas.<br>-Simulaciones en PC.<br>-Resolución de guías y/o problemas (T.P.).<br>-Elaboración de informes. |                                                                                                                | -Rúbrica.<br>-Exposiciones.<br>-T. Prácticos.<br>-Simulaciones<br>-T. Finales. |
|    | 4        | <b>TRANSISTORES DE EFECTO CAMPO (FET) (JFET-MOSFET)</b> | Circuitos Equivalentes. Análisis p/Conmutación. Análisis p/Señal Débil. Aplicaciones-Circuitos.                                                                                                                                                      | -Desarrollo Práctico y Presentación de un Trabajo Integrador Final Grupal con Informe-                                                                                |                                                                                                                |                                                                                |
|    | 5        | <b>DISPOSITIVOS MULTIJUNTURA (SCR-DIAC-TRIAC) (UJT)</b> | Aspectos Constructivo. Corrientes-Tensiones. Curvas Características. Datos del Fabricante. Polarización-Parámetros. Circuitos Equivalentes.                                                                                                          |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                |                                                                                |
|    | 6        | <b>JUNTURA METAL-SEMICONDUCTOR</b>                      | Aspectos Constructivos. Terminología-Parámetros. Contacto de Barrera. Contacto Óhmico.                                                                                                                                                               | -Elaboración de resúmenes.                                                                                                                                            |                                                                                                                | -Resúmenes.                                                                    |
|    | 7        | <b>OPTOELECTRÓNICA</b>                                  | Aspectos Constructivo. Corrientes-Tensiones. Curvas Características. Datos del Fabricante. Polarización-Parámetros.                                                                                                                                  | -Exposiciones grupales explicativas.                                                                                                                                  |                                                                                                                | -Exposiciones                                                                  |
|    | 8        | <b>DISPOSITIVOS FOTÓNICOS</b>                           | Circuitos Equivalentes. Propiedades Ópticas. Detectores de Luz. Emisores de Luz-Laser.                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                |                                                                                |
|    | 9        | <b>SEMICONDUCTORES TERNARIOS CUATERNARIOS</b>           | Elementales-Binarios. Ternarios-Cuaternarios. Otros Materiales.                                                                                                                                                                                      | -Elaboración de resúmenes.                                                                                                                                            |                                                                                                                | -Resúmenes.                                                                    |
|    | 10       | <b>CIRCUITOS INTEGRADOS (CI)</b>                        | Aspectos Constructivo. Ejemplos: CMOS - A.O.                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                |                                                                                |

**Instrumento de Evaluación (Ejemplo: Física Electrónica aplicada a los Semiconductores):**

| Criterios de Evaluación                                                                                     | NIVEL                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                             | Muy bien<br>(10 puntos)                                                                                                                                                                        | Bien<br>(8 puntos)                                                                                                                                                                                        | Regular<br>(6 seis puntos)                                                                                                                                                                                          | Requiere apoyo<br>(4 puntos)                                                                                                                                                                                                               |
| -Desarrollar los conceptos de:<br>Conductividad Eléctrica de los:<br>Conductores y Semiconductores.         | -Modeliza y/o justifica matemáticamente todo el tema.<br>-Presenta las ecuaciones finales correctamente.<br>-Expone gráficos e informes en forma prolija y ordenada.                           | -Modeliza y/o justifica matemáticamente <i>solo parte del tema</i> .<br>-Presenta las ecuaciones finales correctamente.<br>-Expone gráficos e informes en forma prolija y ordenada.                       | -Modeliza y/o justifica matemáticamente <i>solo parte del tema</i> .<br>-Presenta las ecuaciones finales correctamente.<br>-Expone gráficos e informes <i>con algunas dificultades</i> .                            | -Modeliza y/o justifica matemáticamente <i>con algunas dificultades</i> .<br>-Presenta las ecuaciones finales <i>con dificultades</i> .<br>-Expone gráficos e informes <i>con algunas dificultades</i> .                                   |
| -Vincular:<br>Bandas de Energía Portadores de carga Estructura cristalina Par electrón-hueco Temperatura    | -Reconoce la vinculación de los temas en forma correcta y ordenada.<br>-Relaciona fórmulas y/o conceptos.<br>-Expone gráficos e informes en forma prolija y ordenada                           | -Reconoce la vinculación de los temas.<br>-Relaciona fórmulas y/o conceptos.<br>-Expone gráficos e informes <i>en forma desordenada</i> .                                                                 | -Reconoce la vinculación de los temas.<br>-Relaciona fórmulas y/o conceptos <i>con alguna dificultad</i> .<br>-Expone gráficos e informes <i>en forma desordenada</i> .                                             | -Reconoce la vinculación de los temas <i>con dificultad</i> .<br>-Relaciona fórmulas y/o conceptos <i>con alguna dificultad</i> .                                                                                                          |
| -Aplicar:<br>La Teoría de Bandas al Diodo rectificador                                                      | -Aplica los conceptos de las zonas "p" "n" y "neutra".<br>-Deduce y explica la Polarización.<br>-Expone gráficos e informes en forma prolija y ordenada.                                       | -Aplica los conceptos de las zonas "p" "n" y "neutra".<br>-Deduce y explica la Polarización.<br>-Expone gráficos e informes <i>en forma desordenada</i> .                                                 | -Aplica los conceptos de las zonas "p" "n" y "neutra".<br>-Explica la Polarización <i>con alguna dificultad</i> .<br>-Expone gráficos e informes <i>en forma desordenada</i> .                                      | -Aplica los conceptos de las zonas "p" "n" y "neutra" <i>con dificultad</i> .<br>-Explica la Polarización <i>con alguna dificultad</i> .<br>-Expone gráficos e informes <i>en forma desordenada</i> .                                      |
| -Sugerir una Guía de T.P. para obtener en el Laboratorio las Curvas y Gráficos desarrolladas en el Teórico. | -Relaciona la Teoría o con "saber" Práctico.<br>-Propone el circuito básico e instrumental a necesitar correctamente.<br>-Prevé la interacción con sus compañeros de grupo para tal actividad. | -Relaciona la Teoría o con "saber" Práctico.<br>-Propone el circuito básico e instrumental a necesitar correctamente.<br>-No prevé la <i>interacción con sus compañeros de grupo para tal actividad</i> . | -Relaciona la Teoría o con "saber" Práctico.<br>-Propone el circuito básico e instrumental a necesitar <i>incorrectamente</i> .<br>-No prevé la <i>interacción con sus compañeros de grupo para tal actividad</i> . | -Relaciona la Teoría o con "saber" Práctico <i>con dificultad</i> .<br>-Propone el circuito básico e instrumental a necesitar <i>incorrectamente</i> .<br>-No prevé la <i>interacción con sus compañeros de grupo para tal actividad</i> . |

**Aspectos Administrativos Particulares, Ordenanzas y Códigos aplicables:**

**Regularización:** la Asignatura será menester:

- 1º) Tener el 80 % de Asistencia a las Clases Teóricas-Prácticas.
- 2º) Tener aprobados dos Instancias de Evaluaciones Individuales (Teóricos-Prácticos).
- 3º) Tener aprobada una Instancia de Exposición Oral Grupal (Teórica-Práctica).
- 4º) En caso de resultar aplazado o estar ausente en una Instancia de Evaluación, el promedio se obtendrá con la Recuperación del mismo (una única posibilidad).
- 5º) Aprobar y Presentar la Actividad Práctica de Laboratorio: Guías de T.P.; T. Final; Resolución de Problemas; y Simulaciones.

**Nota:** El **nó cumplimiento** de alguno de estos Requisitos dejará **LIBRE** al Cursante.

**Asistencia:** Se tomará la misma como la Regularizada por Bedelía-

**Instancias de Evaluaciones:** Se definen eligiendo el **Código 16:**

- Dos (2) Instancias de Evaluaciones Individuales Escritas.
- Una (1) Instancia de Evaluación Grupal Oral.
- Un (1) Recuperatorio Único: caso de aplazo en cualquier Instancia de Evaluación.

**Resguardo de Exámenes:** Esta Cátedra guardará los exámenes por seis (6) meses.

**Régimen de Aprobación y Evaluación: (Ordenanza 1.549)**

- a)- **Aprobación Directa:** "No Rinde Evaluación Final" (prom.: 8; 9; 10):  
La calificación definitiva mínima se establece en promedio ocho (8).
- b)- **Aprobación No Directa:** "Rinde Evaluación Final" (prom.: 6; 7):  
Para todo Alumno que sin alcanzar la Aprobación Directa, pero que sí alcanza la calificación definitiva mínima, establecida en promedio seis (6).
- c)- **Calificación:**
  - 1 a 5 = Insuficiente
  - 6 = Aprobado
  - 7 = Bueno
  - 8 = Muy Bueno
  - 9 = Distinguido
  - 10 = Sobresaliente
- d)- **Notas:**
  - Las Calificaciones de cada evaluación se expresarán en nº enteros.
  - Los promedios con decimales se redondearán al valor más próximo.
  - La calificación definitiva será dicho promedio redondeado.

**Tabla de Conversión:**

| Puntos | Notas      |
|--------|------------|
| 0      | 0 (cero)   |
| 01-15  | 1 (uno)    |
| 16-25  | 2 (dos)    |
| 26-35  | 3 (tres)   |
| 36-40  | 4 (cuatro) |
| 41-45  | 5 (cinco)  |
| 46-55  | 6 (seis)   |
| 56-80  | 7 (siete)  |
| 81-90  | 8 (ocho)   |
| 91-99  | 9 (nueve)  |
| 100    | 10 (diez)  |

**Carpeta:**

- 1- Deberá ser de hoja tamaño IRAM A4, con recuadro interno normalizado.
- 2- En la misma figurarán la resolución del material de soporte que brinda la Cátedra.
- 3- También figurarán los informes aprobados de los Trabajos de Laboratorio que deberá implementar y que figuran en las Guías que brinda la Cátedra; en Resumen: Guías de T.P.; T. Final; Resolución de Problemas; Simulaciones.
- 4- Todas las hojas deberán ser foliadas en orden correlativo creciente indicando el apellido del alumno, la materia y el nombre del profesor en cada hoja.
- 5- El primer folio lo constituye una carátula, donde deberán figurar Universidad, Facultad, Departamento, asignatura, código correspondiente, apellidos y nombres del Alumno, n° de matrícula, los apellidos y nombres de los docentes de la asignatura y el año lectivo.  
Los folios siguientes lo constituirán el presente Reglamento y el Programa de la Asignatura.
- 6- La Carpeta es un Trabajo personal que contiene los conocimientos para que puedan ser aplicados en la vida profesional, por lo tanto es de confección y uso personal.

**Laboratorio:**

- 1- A efectos de un desarrollo eficiente del Trabajo de Laboratorio, Resolución de Problemas y Simulaciones, los Alumnos trabajaran en Grupos reducidos. El Ayudante de Cátedra coordinará los horarios de Trabajos Grupales armando los Cronogramas respectivos dos semanas después de iniciadas las Clases.
- 2- Al finalizar la segunda semana se publicarán los Grupos y sus Integrantes; el número que les corresponde, el práctico a realizar y los horarios respectivos.
- 3- El Ayudante de Cátedra, con la supervisión del Docente, llevará la asistencia del grupo al Laboratorio, asesorará y evaluará el desarrollo de la Actividad, aprobando aquellos que cumplan con los objetivos. De no obtener la aprobación deberá repetir la actividad.
- 5- Para la Aprobación de Laboratorio es menester la Asistencia Reglamentada y la Aprobación del 100 % de las Actividades Prácticas. El Alumno dispondrá las Guías de T.P. desde el comienzo de la Actividad Académica.
- 6- El Ayudante de Cátedra, informará sobre los Alumnos que aprobaron las Actividades de Laboratorio, para que el docente proceda a regularizar la Asignatura.

**Guías de Resolución de Problemas:**

- 1- En el transcurso de las clases Teóricas-Prácticas se resuelven los Problemas y casos significativos como soporte de las Guías.
- 2- A efectos de lograr un desarrollo total de las Actividades, junto con el Cronograma de Laboratorios, se publicarán las fechas respectivas donde el Ayudante de Cátedra ayudará a los Grupos en la resolución.

### Recursos necesarios

Recursos necesarios para el desarrollo de la asignatura, considerando todos los aspectos: Docentes, Institucionales y Estudiantiles, de manera de conocer y planificar, con previsión, las necesidades para alcanzar los Resultados de Aprendizaje previstos:

- *Espacios Físicos: Aulas, Laboratorios, Equipamiento Informático.*
- *Recursos Tecnológicos de Apoyo: Proyector, Software Multisim.*

### Referencias bibliográficas (citadas según Normas APA)

#### **a) Obligatoria o Básica:** (Teórico)(Disponible en Biblioteca FRVM):

- ***Electrónica: Teoría de los Circuitos***  
Robert Boylestad, Louis Nasheisky  
Editorial Pearson - 8º Edición - México 2003
- ***Electrónica Integrada***  
Millman Halkias  
Editorial Hispano Europa
- ***Fundamentos de Microelectrónica, Nanoelectrónica y Fotónica***  
José Abella Martín, José Manuel Martínez-Duart, Fernando Agulló-Rueda  
Editorial Parson Educación S.A - Prentice Hall. - España 2005
- ***Circuitos Electrónicos Discretos e Integrados***  
Schilling, Belove  
Editorial
- ***Electrónica de Estado Sólido***  
Angel Tremosa  
Editorial Marymar - 2º Edición - Bs.As 1980
- ***Guía Teórica de Dispositivos Electrónicos***  
Apuntes de la Cátedra.

#### **b) Complementaria:** (Práctico)

- ***Manual de Pruebas y Mediciones Electrónicas***  
John Lenk - Editorial Marcombo
- ***Manual de Reemplazos ECG Semiconductores***  
Philips

**Nota:** Estas referencias bibliográficas se encuentran disponibles en Biblioteca FRVM, por tal motivo son las sugeridas por el Docente (no excluyentes).

| Función Docencia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Desarrollo de conceptos básicos y relevantes, tendiendo a que el estudiante reconozca los principios fundamentales de cada tema, centrando la atención en el fenómeno a demostrar, las hipótesis de cálculo, extensión y comprensión de su tesis.</i></li> <li>• <i>Exposición detallada del material que presente dificultades de conceptualización, o bien que estudiante manifieste no estar en condiciones de analizar o resolver por sí mismo.</i></li> <li>• <i>Guiar al Estudiante en la resolución de problemas con diversos grados de dificultad, en el propósito de reafirmar los conceptos teóricos, desarrollando además, la habilidad en la utilización de las técnicas de resolución práctica.</i></li> <li>• <i>Proponer problemas de aplicación a la Especialidad, hasta un nivel de dificultad a la altura de los conocimientos del estudiante, para esto se ha elaborado una guía de Trabajos Prácticos a desarrollar durante el año. -</i></li> <li>• <i>Realización de experiencias de Laboratorio, en las cuales el Alumno pueda determinar de modo práctico conceptos propios de la Asignatura. Estas experiencias se limitan al Equipamiento e Instrumental disponible.</i></li> <li>• <i>Simulación de circuitos propuestos de acuerdo al desarrollo de temas específicos utilizando la gran diversidad de herramientas de software existentes y de licencia libre.</i></li> </ul> |
| Reuniones de asignatura y área                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Encuentros permanentes con el Jefe de Trabajos Prácticos para coordinar y sincronizar los conceptos Teóricos con las Guías de Trabajos Prácticos en Laboratorio y Ejercicios afines.</i></li> <li>• <i>Asistencia a las Reuniones dispuestas y programadas por el Consejo Departamental de Electrónica.</i></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Atención y orientación a las y los estudiantes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Reservar a la iniciación de cada Clase, un tiempo para la ponderación de los temas expuestos en la anterior, incitándolos al estudiante a preguntar y relacionar con conceptos ya consolidados.</i></li> <li>• <i>Disponer horarios de consulta de la cátedra, a los fines de despejar dudas y establecer diálogos sobre los temas desarrollados.</i></li> <li>• <i>Al finalizar la clase, se comunican los próximos temas a desarrollar tendiendo a que el estudiante pueda llegar a la venidera clase con una base para facilitar la asimilación de los conceptos.</i></li> <li>• <i>Las Actividades de aprendizaje autónomo: Los Alumnos deberán tener instalado el Utilitario MULTISIN (software para Simulaciones de Dispositivos Electrónicos, básico e intuitivo para la realización de los Trabajos Prácticos).</i></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                                                                       |                                  |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>ANEXO 1: FUNCIÓN INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN (si corresponde)</b>    |                                  |
| <i>No corresponde.</i>                                                |                                  |
| <b>Lineamientos de Investigación de la cátedra</b>                    |                                  |
| <i>No corresponde.</i>                                                |                                  |
| <b>Lineamientos de Extensión de la cátedra</b>                        |                                  |
| <i>No corresponde.</i>                                                |                                  |
| <b>Actividades en las que pueden participar las y los estudiantes</b> |                                  |
| <i>No definido.</i>                                                   |                                  |
| <b>Eje: Investigación</b>                                             |                                  |
| <b>Proyecto</b>                                                       | <b>Cronograma de actividades</b> |
|                                                                       |                                  |
| <b>Eje: Extensión</b>                                                 |                                  |
| <b>Proyecto</b>                                                       | <b>Cronograma de actividades</b> |
|                                                                       |                                  |