

**Formulario de aprobación de curso de
posgrado/educación permanente**

Asignatura: Física de Dispositivos Electrónicos

Modalidad:

(posgrado, educación permanente o ambas)

Posgrado

☒

Educación permanente

☐

Profesor de la asignatura: Dr. Ing. Ricardo Marotti (Gr 4 DT, Instituto de Física).

Profesor Responsable Local: N/A.

Otros docentes de la Facultad: Dr. C. Javier Pereyra (Gr 3 DT, Instituto de Física), Dr. Paulo Valente (Gr 3 DT, Instituto de Física), Dr. Lorenzo Lenci (Gr 3 DT, Instituto de Física), Dr. Daniel Gau (Gr 2 DT, Instituto de Física), MSc. Enzo Spera (Gr 2 DT, Instituto de Física).

Docentes fuera de Facultad: N/A.

Programa(s) de posgrado: Ingeniería Física, Ingeniería Eléctrica.

Instituto o unidad: Física.

Departamento o área: Grupo Física del Estado Sólido.

Horas Presenciales: 98 hs

Nº de Créditos: 15

Público objetivo: Estudiantes de Posgrado de Ingeniería Eléctrica, Física (PEDECIBA – Física) o Ingeniería Físico-Matemática.

Cupos: No corresponde.

Objetivos: Introducir los fundamentos físicos de dispositivos electrónicos fundamentales. Se centrará el estudio en algunos dispositivos básicos entendiendo el funcionamiento interno de cada uno. Cuando así se requiera se introducirán los elementos de mecánica cuántica, mecánica estadística y física del estado sólido necesarios en cada caso particular y aplicándolos a los casos específicos en estudio

Conocimientos previos exigidos: Mecánica Clásica, Electromagnetismo y Ondas u Óptica.

Conocimientos previos recomendados: Física Moderna, Mecánica Cuántica, Mecánica Estadística o Física del Estado Sólido.

Metodología de enseñanza:

Descripción de la metodología:

Se comenzará con una descripción de los fundamentos de Física de Semiconductores. Luego se irán describiendo diferentes dispositivos electrónicos empezando por los más simples (Juntura p-n, Fotodiodos y Celdas Solares Fotovoltaicas, Dispositivos Emisores de Luz, Láseres) hasta los más complicados (Transistor Bipolar, Transistores MOS).

Detalle de horas:

- Horas de clase (teórico): 60
- Horas de clase (práctico): 15
- Horas de clase (laboratorio):
- Horas de consulta: 15
- Horas de evaluación: 8
 - Subtotal de horas presenciales: 98 hs
- Horas de estudio: 60
- Horas de resolución de ejercicios/prácticos: 30
- Horas proyecto final/monografía: 40
 - Total de horas de dedicación del estudiante: 228

Forma de evaluación: Entrega de Ejercicios, Prueba Parcial Intermedia y Trabajo Final.

Temario:

Tema I) Conceptos Preliminares Básicos: Electrones Libres y en Pozos de Potencial. Oscilador Armónico y Fonones. Átomo de Hidrógeno y Tabla Periódica. Barreras de Potencial: Tunelamiento. El Diodo Esaki y Dispositivos de Tunelamiento. Pozos de Potencial Múltiples. Modelo de Krönig-Penney. Bandas de Energía. Electrones de Conducción y Huecos. Masas Efectivas. Conducción Eléctrica en Sólidos. Movilidad.

Tema II) Electrónica de Semiconductores: Aspectos Materiales de Semiconductores. Estados de Impurezas y Dispersión por Impurezas. Interacciones Electrón-Fonón y Electrón-Electrón. Estadística de Semiconductores. Concentración de Portadores. Semiconductores Intrínsecos. El Termistor Semiconductor. Semiconductores con Impurezas tipo n y p. Procesos de Transporte. Corrientes de Deriva y Difusión.

Tema III) Junturas: Homojuntura p-n en Equilibrio. Potencial de Circuito Abierto. Carga Espacial. Juntura fuera del Equilibrio. Característica Corriente Tensión. Dependencia con la Temperatura. Capacidad de la Región de Deplexión. Transitorios. Rupturas Avalancha y Zener. El Diodo Zener. Heterojunturas. Juntura Metal Semiconductor y Metal Aislante Semiconductor. Emisión Termiónica. Diodo Schottky. Contactos Óhmicos y Enfriamiento Termoeléctrico. Transistor Bipolar.

Tema IV) Fotodetectores: Absorción de Luz. Procesos de Generación y Recombinación de Portadores. Fotoconductividad. Fotodiodos. Detectores Metal Aislante Semiconductor y Dispositivos de Acoplamiento de Carga. Fotodiodos de Avalancha. Fototransistor Bipolar. Celdas Fotovoltaicas. Otros Detectores Ópticos.

Tema V) Emisores Optoelectrónicos: Luminiscencia. Emisión Espontánea y Estimulada. Diodos Emisores de Luz (LEDs). Láseres Semiconductores (Coeficientes de Einstein, Inversión de población, Condición de Umbral). Otros Dispositivos Electroluminescentes.

Tema VI) Dispositivos de Efecto de Campo: Transistores de Efecto de Campo de Juntura (JFET) y metal-semiconductor (MESFET). Descripción Cualitativa y Cuantitativa. Análisis Numérico. Transistor de Efecto de Campo Metal-Óxido-Semiconductor (MOSFET). Canal Largo y Efectos de Canal Corto.

Bibliografía:

Textos Principales:

- 1) The Physics of Semiconductors: with Applications to Optoelectronics Devices., K. F. Brennan, Cambridge University Press, ISBN 0 521 59662 9 (1999).
- 2) Principles of Solar Cells, LEDs and Diodes: The role of the PN junction, Adrian Kitai, Wiley, ISBN 978-1-4443-1833-3.

Bibliografía Complementaria:

- 3) Physics of Semiconductor Devices, J. P. Colinge y C. A. Colinge, Kluwer Academic Publishers, ISBN 1-4020-7018-7 (2002).
 - 4) Physics of Semiconductor Devices, S. M. Sze, John Wiley & Sons, ISBN 0-471-05661-8 (1981).
 - 5) Optoelectronics: An Introduction, J. Wilson, J. F. B Hawkes, Prentice Hall, ISBN 0-13-103961-X (1998).
 - 6) Solid State Physical Electronics, A. van der Ziel, Prentice Hall, ISBN 0-13-821603-7 (1976).
 - 7) Física del Estado Sólido y Semiconductores, J. P. Mc Kelvey, Limusa, ISBN 968-18-0431-7 (1978).
 - 8) Principles of Electronic Materials and Devices, S. O. Kasap, McGraw Hill, ISBN 007-124458-1 (2006).
 - 9) Dielectric Phenomena in Solids (with emphasis in Physical Concepts of Electronic Processes), K. C. Kao, Elsevier Academic Press, ISBN 0-12-396561-6 (2004).
 - 10) Introduction to Electronic Materials and Devices, Sergio M. Rezende, Springer, ISBN 978-3-030-81771-8
-

Datos del curso

Fecha de inicio y finalización: Segundo Semestre 2026.

Horario y Salón: A determinar.

Arancel: No corresponde.

Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad posgrado: No corresponde.

Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad educación permanente: N/A.
