



**Universidad Tecnológica Nacional**  
**Facultad Regional Bahía Blanca**

1/8

**DEPARTAMENTO INGENIERÍA ELECTRÓNICA**

**PROGRAMA DE:** *DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS*

Materia

**17**

**HORAS DE CLASE**

**PROFESOR RESPONSABLE**

TEORICAS (cuatrimestral)		PRACTICAS (cuatrimestral)		Mg. Ing. Lorenzo DE PASQUALE  <i>DOCENTE AUXILIAR</i> Ing. Leandro Nereo Ortiz
Por semana	Total	Por semana	Total	
6	96	4	64	

**ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES**

PARA CURSAR		PARA RENDIR
CURSADAS	APROBADAS	APROBADAS
Informática I Análisis Matemático I Química General	--- --- ---	Informática I Análisis Matemático I Química General

**DESCRIPCIÓN DEL EJE TEMÁTICO:**

Esta materia es la primera específica en temas de electrónica que enfrenta al alumnado. En ella se impartirán los conocimientos de los dispositivos electrónicos, en particular los semiconductores de estado sólido. Con ellos podrán desarrollar en las materias siguientes el aprendizaje de circuitos y sistemas fundamentales para la Ingeniería en Electrónica que involucra el uso permanente de los dispositivos electrónicos en aplicaciones cada vez más complejas.

**OBJETIVOS:**

Que los y las estudiantes sean capaces de:

- Comprender los principios físicos y características de funcionamiento de los dispositivos semiconductores y sus aplicaciones.
- Comprender cómo el desempeño de un dispositivo afecta a circuitos y sistemas.
- Conocer las especificaciones técnicas de los semiconductores.
- Simular a nivel dispositivos y circuitos con semiconductores, según las características y propiedades de cada uno de ellos.
- Analizar y aplicar métodos de mediciones.
- Dar soporte de trabajo con los dispositivos electrónicos, para la reparación y mantenimiento de circuitos de baja complejidad.
- Resolver problemas de ingeniería básicos.

**PROGRAMA SINTÉTICO:** Ordenanza 1077/2005

- Física de las junturas PN graduales.
- Diodos de juntura (Zener, túnel, pin, Schottky).
- Transistor bipolar: Análisis para señal débil.  
Análisis para señal fuerte.  
Análisis en conmutación.
- Transistor Schottky.
- FET, MOSFET: Análisis para señal débil.  
Análisis para señal fuerte.  
Análisis en conmutación. Simetría complementaria.

VIGENCIA AÑOS	2022	2023	2024	2025	2026	2027
------------------	------	------	------	------	------	------

	<b>Universidad Tecnológica Nacional</b> <b>Facultad Regional Bahía Blanca</b>	2/8
<b>DEPARTAMENTO INGENIERÍA ELECTRÓNICA</b>		
<b>PROGRAMA DE:</b>	<b><i>DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS</i></b>	Materia
f) Multijunturas (SCR, TRIAC, DIAC, etc.). g) Optoelectrónica. h) Semiconductores ternarios/cuaternarios. i) Dispositivos por efectos cuánticos (transistores metálicos, diodos láser, etc.)		<b>17</b>

VIGENCIA AÑOS	2022	2023	2024	2025	2026	2027
------------------	------	------	------	------	------	------

*Handwritten signature*



**Universidad Tecnológica Nacional**  
**Facultad Regional Bahía Blanca**

3/8

**DEPARTAMENTO INGENIERÍA ELECTRÓNICA**

**PROGRAMA DE: DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS**

Materia

**17**

<u>Unidad Temática:</u>	<u>CONTENIDO TEMATICO PROGRAMA ANALITICO</u>	<u>Horas desarrolladas</u>
I. Física de las junturas PN graduales.	Estudio cualitativo de la juntura p-n gradual. La juntura p-n abrupta estudio sin polarización externa o en equilibrio. Diagrama de energía. La juntura p-n con polarización directa. Corriente de la juntura p-n con polarización directa. La juntura p-n con polarización inversa. Ancho de la juntura. Corriente de saturación inversa. Distribución de corrientes. Diagramas de concentración de portadores. Contactos. Neutralidad eléctrica. El diodo real. Tensión de ruptura inversa. Capacidad de transición y de difusión. Dinámica de los diodos de juntura. Dinámica de los excesos de portadores minoritarios. Transitorios de conexión y desconexión. Contactos rectificadores. Contactos óhmicos. Modelos circuitales del diodo. Modelo para simulación en computadora. Información práctica de las hojas de datos de los componentes más comunes.	25
II. Diodos de juntura.	Diodos especiales. Diodo varactor. Diodo Zener. Diodo de avalancha. Juntura metal-semiconductor. Contacto metal-semiconductor. Diagrama de energía. Diodo Schottky. Efecto túnel. Diodo túnel. Operación del diodo túnel. Diagrama de energía. Circuito de aplicación. Diodo <i>pin</i> . Diodo inverso. Información práctica de las hojas de datos de los componentes más comunes.	15
III. Transistor bipolar.	Introducción a los transistores bipolares. Diagrama de energía. Concentración de portadores. El transistor como amplificador. Solución de la ecuación de difusión en la región de la base.	5
Análisis para señal débil.	Modelo equivalente para señales débiles. Modelo de Giacoletto. Circuitos equivalentes. Modelo del transistor como cuadripolo: parámetros híbridos. Circuito equivalente en base común, colector común y emisor común. Ganancia de corriente. Ganancia de tensión. Ganancia de potencia. Variación de los parámetros en función del punto Q y de la temperatura. Variación de los parámetros en función de la frecuencia. Determinación de los parámetros para baja señal. Variación de la ganancia en cortocircuito en emisor común con la frecuencia. Frecuencia de corte y transición. Modelo para simulación en computadora.	10
Análisis para señal fuerte.	Modelo equivalente para señales fuertes. Modelo de Ebers-Moll. Corrientes en el transistor. Características de salida. Características de entrada. Característica de transferencia de corriente. Característica de transferencia de tensión de base a corriente de colector. Estados o modos de funcionamiento del transistor. Aplicaciones como amplificador en emisor común acoplado a capacitor. Modelo para simulación en computadora. Información práctica de las hojas de datos de los componentes más comunes.	8
Análisis en conmutación	El transistor en conmutación dinámica. Circuito elemental para el estudio. Puntos de operación en la característica de salida. Inyección directa. Inyección inversa. Inyección directa e inversa. Comportamiento del transistor en la zona activa. Respuesta a un escalón de corriente en la base. Tiempo de establecimiento. Impulso de carga. El transistor en saturación. Cargas almacenadas en las zonas de carga espacial de las junturas. Información práctica de las hojas de datos de los componentes más comunes.	7
Transistor Schottky	Transistor Schottky. Funcionamiento. Características. Aplicaciones.	

VIGENCIA AÑOS	2022	2023	2024	2025	2026	2027
---------------	------	------	------	------	------	------

4



**Universidad Tecnológica Nacional**  
**Facultad Regional Bahía Blanca**

4/8

**DEPARTAMENTO INGENIERÍA ELECTRÓNICA**


**PROGRAMA DE:** *DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS*

Materia

**17**


Unidad Temática:		Horas desarrolladas
IV. Transistor FET y MOSFET	El transistor de efecto de campo de juntura (JFET). Descripción del transistor. Comportamiento cualitativo del JFET. Cálculo de las características intensidad-voltaje del JFET. Circuito equivalente del JFET para señales pequeñas. El transistor de unión metal-semiconductor (MESFET). Características de esta tecnología. Transistores metal-óxido-semiconductor de efecto de campo (MOSFET). Estructuras básicas del MOSFET, enriquecimiento y empobrecimiento. Descripción cualitativa del funcionamiento del MOSFET. Cálculo de las características intensidad-voltaje del MOSFET. Circuito equivalente del MOSFET para señales pequeñas. Aplicaciones básicas como amplificador. El MOSFET en circuitos digitales: el inversor lógico MOSFET complementario o CMOS. El MOSFET como interruptor de señales analógicas. Información práctica de las hojas de datos de los componentes más comunes.	30
V. Multijunturas	Diodo p-n-p-n. Estructura básica. Analogía con dos transistores. Variación de alfa con la inyección. Estado de bloqueo directo. Estado de conducción. Mecanismos de disparo. Rectificadores controlados. Rectificadores controlados activados por luz. Rectificadores controlados de doble compuerta. Rectificadores controlados bloqueable. Triac. Diac. Unijuntura. Circuitos elementales de aplicación.	15
VI. Optoelectrónica	Absorción óptica. Luminiscencia. Electroluminiscencia. Fotoconductividad. Fotodiodo. Característica corriente-voltaje del fotodiodo. Modos de funcionamiento y circuitos elementales de aplicación. Celdas solares. Fotodetectores. Ruido y ancho de banda en fotodetectores. Diodos emisores de luz LED. Emisión espontánea. Fototransistores: principio de funcionamiento y características de salida. Interruptores ópticos. Materiales utilizados en los dispositivos sensibles a la luz.	15
VII. Semiconductores ternarios/cuaternarios	Junturas ternarias. Estructura. Diagramas de energía. Junturas cuaternarias. Estructura. Diagramas de energía. Materiales utilizados en estas estructuras. Aplicaciones.	10
VIII. Dispositivos por efectos cuánticos	Diodo láser semiconductor básico. Principio físico de funcionamiento: emisión estimulada, inversión de la población, bombeo, cavidad de Fabry-Perot. Característica corriente-voltaje del diodo láser. Característica potencia luminosa-corriente del láser. Materiales para semiconductores láser. Espectro de emisión en un diodo láser. Materiales emisores de luz. Láser de heterojuntura. Pozos cuánticos. Transistor de efecto de campo de heteroestructura (MODFET;HEMT). Transistor bipolar de heterojuntura (HBT). Efecto túnel resonante. Transistor basado en electrones calientes (HET). Transistor de efecto túnel resonante. Transistor de un único electrón.	10
	Subtotal: 150	
	Evaluaciones parciales y evaluación diagnóstica.	10
	TOTAL: 160 hs	


VIGENCIA AÑOS	2022	2023	2024	2025	2026	2027
---------------	------	------	------	------	------	------

	<b>Universidad Tecnológica Nacional</b> <b>Facultad Regional Bahía Blanca</b>	5/8
<b>DEPARTAMENTO INGENIERÍA ELECTRÓNICA</b>		
<b>PROGRAMA DE:</b>	<b><i>DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS</i></b>	Materia <b>17</b>
<p><u>METODOLOGÍA UTILIZADA</u></p> <p>Presentación directa de los temas por parte del docente. Se busca lograr el diálogo en la presentación y motivar a la participación activa de los alumnos. Recursos didácticos utilizados: pizarrón y tiza, presentaciones de dispositivas, videos, etc. tanto presencial como virtual. Introducción a la simulación de circuitos.</p> <p>Guías de problemas a resolver por el alumno, cuyo objetivo es afianzar el dominio de conceptos teóricos propios de los dispositivos electrónicos.</p> <p>Actividades de formación práctica en laboratorio para el estudio del funcionamiento de los dispositivos electrónicos, y circuitos básicos de aplicación.</p>		
<p><u>REGIMEN DE APROBACIÓN:</u></p> <p><u>Actividades de formación práctica</u> La asignatura contará con la realización de actividades de formación práctica de laboratorios, coordinada con el desarrollo de las clases teóricas, que los alumnos deberán cumplir en tiempo y forma con la asistencia y presentación de informes de laboratorio.</p> <p><u>Cursado y Régimen de aprobación</u> El cursado y régimen de aprobación de la asignatura es conforme a las condiciones establecidas por la Ordenanza Nro. 1549/2016.</p>		
<p><u>PRÁCTICAS EN GABINETE:</u></p> <p>Introducción a software estudiantil libre para la simulación de circuitos electrónicos conjuntamente con la realización de actividades de formación práctica en el centro de cómputos.</p>	<p><u>ACTIVIDADES DE FORMACIÓN PRÁCTICA EN LABORATORIO Y/O CAMPO y/o TALLER:</u></p> <p>Se desarrollan 7 (siete) actividades de formación práctica en laboratorio para el ensayo de los dispositivos electrónicos vistos en teoría. En particular como primera asignatura específica de electrónica, se hace hincapié en el uso y conocimiento de especificaciones del instrumental electrónico utilizado en el primer laboratorio. Se completa con circuitos básicos de aplicación que articulan horizontalmente con otras asignaturas.</p>	

VIGENCIA AÑOS	2022	2023	2024	2025	2026	2027
---------------	------	------	------	------	------	------



	<b>Universidad Tecnológica Nacional</b>		6/8
	<b>Facultad Regional Bahía Blanca</b>		
<b>DEPARTAMENTO INGENIERÍA ELECTRÓNICA</b>			
<b>PROGRAMA DE:</b>	<b>DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS</b>		Materia
			<b>17</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA:</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ELECTRÓNICA: TEORÍA DE CIRCUITOS Y DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS, R. L. Boylestad, L. Nashelsky, Pearson 10ª Edición, 2009. Web</li> <li>2. DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS, Floyd Thomas L., 8a Edición, Prentice Hall, 2008. Web</li> <li>3. NOTAS DE CURSO Dispositivos Electrónicos, 2018, Aula Virtual de la Facultad Regional Bahía Blanca de la UTN. <a href="http://www.frbb.utn.edu.ar/aulavirtual/">http://www.frbb.utn.edu.ar/aulavirtual/</a></li> <li>4. DISPOSITIVOS Y CIRCUITOS ELECTRÓNICOS, J. Millman, C. Halkias, Ediciones Pirámide, Madrid, España, 1978, 621.382 M39</li> <li>5. FUNDAMENTOS DE MICROELECTRÓNICA, NANOELECTRÓNICA Y FOTÓNICA, J. M. Albella, J. M. Martínez-Duart, F. Agulló-Rueda, Addison-Wesley, 2005.</li> <li>6. SOLID STATE ELECTRONIC DEVICES, Ben Streetman, Sanjay Banerjee, Prentice Hall, 2000.</li> <li>7. PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE ELECTRÓNICA, Pablo Alcalde de S. Miguel, Paraninfo, 2001. 621.381 A346 Inv. 3918.</li> </ol>			
<b>VIGENCIA DE ESTE PROGRAMA</b>			
AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (firma aclarada)	AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (firma aclarada)
2022	Mg. Ing. Lorenzo DE PASQUALE 		
<b>VISADO</b>			
SECRETARIO DE DEPARTAMENTO	DIRECTOR DE DEPARTAMENTO	SECRETARIO ACADÉMICO	


VIGENCIA AÑOS	2022	2023	2024	2025	2026	2027
						

**ANALISIS de SEGURIDAD en EXPERIENCIAS de LABORATORIO y/o CAMPO**

7/8

TRABAJO PRACTICO N°	1	TEMA: Mediciones, Componentes pasivos, Uso de instrumental y circuitos elementales.
EQUIPO DOCENTE Y TÉCNICO DE TRABAJO: Mg. Ing. Lorenzo DE PASQUALE Ing. Leandro Nereo Ortiz Al. Ma. Eloisa Turret		LABORATORIO: de electrónica
		HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA POR UTILIZAR: Fuente de Alimentación, Osciloscopio, Generador de funciones, multímetro digital y/o analógico.
TRABAJO PRACTICO N°	2	TEMA: Curvas características del diodo de juntura, rectificadores, Zener y dispositivos emisores de luz.
EQUIPO DOCENTE Y TÉCNICO DE TRABAJO: Mg. Ing. Lorenzo DE PASQUALE Ing. Leandro Nereo Ortiz Al. Ma. Eloisa Turret		LABORATORIO: de electrónica
		HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA POR UTILIZAR: Fuente de Alimentación, Osciloscopio, Generador de funciones, multímetro digital y/o analógico.
TRABAJO PRACTICO N°	3	TEMA: El diodo de juntura: aplicaciones analógicas y digitales, en conmutación. Respuesta en frecuencia. Regulación Zener.
EQUIPO DOCENTE Y TÉCNICO DE TRABAJO: Mg. Ing. Lorenzo DE PASQUALE Ing. Leandro Nereo Ortiz Al. Ma. Eloisa Turret		LABORATORIO: de electrónica
		HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA POR UTILIZAR: Fuente de Alimentación, Osciloscopio, Generador de funciones, multímetro digital y/o analógico.
TRABAJO PRACTICO N°	4	TEMA: El transistor bipolar. Curvas características. Polarización. Fototransistor.
EQUIPO DOCENTE Y TÉCNICO DE TRABAJO: Mg. Ing. Lorenzo DE PASQUALE Ing. Leandro Nereo Ortiz Al. Ma. Eloisa Turret		LABORATORIO: de electrónica
		HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA POR UTILIZAR: Fuente de Alimentación, Osciloscopio, Generador de funciones, multímetro digital y/o analógico.

VIGENCIA AÑOS	2022	2023	2024	2025	2026	2027
---------------	------	------	------	------	------	------



ANALISIS de SEGURIDAD en EXPERIENCIAS de LABORATORIO y/o CAMPO	
TRABAJO PRACTICO N° 5	TEMA: El transistor unipolar (FET, efecto de campo). Curvas características. Polarización.
EQUIPO DOCENTE Y TÉCNICO DE TRABAJO: Mg. Ing. Lorenzo DE PASQUALE Ing. Leandro Nereo Ortiz Al. Ma. Eloísa Tourret	LABORATORIO: de electrónica
	HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA POR UTILIZAR: Fuente de Alimentación, Osciloscopio, Generador de funciones, multímetro digital y/o analógico.
TRABAJO PRACTICO N° 6	TEMA: Conmutación del BJT. Circuitos digitales MOS: inversor CMOS, conmutación. Aplicaciones.
EQUIPO DOCENTE Y TÉCNICO DE TRABAJO: Mg. Ing. Lorenzo DE PASQUALE Ing. Leandro Nereo Ortiz Al. Ma. Eloísa Tourret	LABORATORIO: de electrónica
	HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA POR UTILIZAR: Fuente de Alimentación, Osciloscopio, Generador de funciones, multímetro digital y/o analógico.
TRABAJO PRACTICO N° 7	TEMA: Dispositivos multijuntura: Tiristor. Triac. Diac. Aplicaciones.
EQUIPO DOCENTE Y TÉCNICO DE TRABAJO: Mg. Ing. Lorenzo DE PASQUALE Ing. Leandro Nereo Ortiz Al. Ma. Eloísa Tourret	LABORATORIO: de electrónica

VIGENCIA AÑOS	2022	2023	2024	2025	2026	2027
	