



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



**PROGRAMA SINTÉTICO**

**UNIDAD ACADÉMICA:** UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERIA Y TECNOLOGIAS AVANZADAS.

**PROGRAMA ACADÉMICO:** Ingeniería Telemática

**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Electrónica

**NIVEL:** II

**PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:**

Construye circuitos electrónicos básicos con base en los dispositivos y modelos de los semiconductores.

**CONTENIDOS:**

- I. Diodos semiconductores
- II. Transistores bipolares
- III. Transistores de efecto de campo
- IV. Optoelectrónica
- V. Amplificadores operacionales

**ORIENTACIÓN DIDÁCTICA:**

Esta unidad de aprendizaje se abordará mediante la estrategia de aprendizaje enseñanza-aprendizaje basado en problemas (ABP). El facilitador aplicará los métodos de enseñanza deductivo, inductivo, globalizado, analítico, analógico y sintético. Las técnicas que auxiliarán a la estrategia seleccionada serán las siguientes: análisis y resolución de problemas, programas de cómputo, realización de prácticas, simulaciones, exposiciones, trabajo de investigación y discusión guiada.

**EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:**

La presente Unidad de Aprendizaje se evaluará a partir del esquema de portafolio de evidencias, el cual se conforma de: evaluación diagnóstica, evaluación formativa, sumativa y rubricas de autoevaluación y coevaluación.

Esta unidad de aprendizaje también se puede acreditar mediante:

- Evaluación de saberes previamente adquiridos, con base en los criterios establecidos por la Academia.
- Acreditación en otra unidad académica del IPN u otra institución educativa, nacional o internacional, externa al IPN, con la cual se tenga convenio.

**BIBLIOGRAFÍA:**

- Blake. (2004). Sistemas Electrónicos de Comunicaciones (2ª Edición). México: Thomson. ISBN 978-8448156190.
- Boylestad – Nashelsky. (2009). Electrónica: Teoría de Circuitos y Dispositivos Electrónicos (10ª Edición). México: Pearson Educación. ISBN 9702604362.
- Floyd. (2008). Dispositivos Electrónicos (8ª Edición). México: Prentice Hall. ISBN: 978-9702609674.
- Sedra-Smith. (2006). Circuitos Microelectrónicos (5ª Edición). Mexico: Mc Graw Hill, ISBN: 9701054725.
- Tomasi. (2003). Circuitos de Comunicaciones Electrónicas (4ª Edición). México: Prentice Hall. ISBN: 9702603161



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



**UNIDAD ACADÉMICA:** Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas

**PROGRAMA ACADÉMICO:** Ingeniería Telemática

**SALIDA LATERAL:** N/A

**ÁREA DE FORMACIÓN:** Científica Básica

**MODALIDAD:** Escolarizada

**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Electrónica

**TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Teórico-práctica/obligatoria

**VIGENCIA:** Agosto 2012

**NIVEL:** II

**CRÉDITOS:** 7.5 Tepic - 4.75 SATCA

**INTENCIÓN EDUCATIVA**

Esta unidad de aprendizaje contribuye a conformar el perfil de egreso del Ingeniero Telemático y desarrolla destrezas para evaluar modelos eléctricos de dispositivos semiconductores y sus aplicaciones en el diseño de circuitos electrónicos a través de las siguientes competencias: resolución de problemas, toma de decisiones, trabajo en equipo, desarrollo de habilidades de argumentación y presentación de la información, y el pensamiento crítico.

La unidad de aprendizaje precedente es Teoría de los Circuitos. La consecuente es: Electrónica para Comunicaciones.

**PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:**

Construye circuitos electrónicos básicos con base en los dispositivos y modelos de los semiconductores.

**TIEMPOS ASIGNADOS**

**HORAS TEORÍA/SEMANA:** 3.0

**HORAS PRÁCTICA/SEMANA:** 1.5

**HORAS TEORÍA/SEMESTRE:** 54.0

**HORAS PRÁCTICA/SEMESTRE:** 27.0

**HORAS TOTALES/SEMESTRE:** 81.0

**UNIDAD DE APRENDIZAJE REDISEÑADA POR:** Academia de Electrónica

**REVISADA POR:** Subdirección Académica

**APROBADA POR:** Consejo Técnico Consultivo Escolar.

  
 M. en C. Arndt Rafael Carvillo Domínguez  
 Presidente del CTCE,  
 22 de Febrero de 2011

**AUTORIZADO POR:** Comisión de Programas Académicos del Consejo General Consultivo del IPN.

  
 M. en C. Dafny Rosado Moreno  
 Coordinador de la Comisión de Programas Académicos.  
 11 de Abril de 2012



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Electrónica

HOJA: 3 DE 11

<b>N° UNIDAD TEMÁTICA: I</b>		<b>NOMBRE: Diodos semiconductores</b>				
<b>UNIDAD DE COMPETENCIA</b>						
Analiza circuitos electrónicos con base en la no linealidad de diodos semiconductores.						
No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
1.1	Técnicas de análisis	3.0		0.5		3B, 5B, 8B, 10B, 11B, 12B, 1C y 7C
1.1.1	Método de la recta de carga (Modelo exponencial)					
1.1.2	Métodos de aproximación (Modelos lineales)					
1.2	Análisis de circuitos básicos	1.5	2.0	1.0	1.0	
1.2.1	Circuitos con entradas de C.D.					
1.2.2	Circuitos con entradas de C.A.					
1.3	Algunos parámetros intrínsecos	1.5		0.5		
1.3.1	Capacitancia de unión					
1.3.2	Tiempo de recuperación inverso					
1.3.3	Tensión de ruptura inversa					
1.4	Aplicación de diodos (Fuente de tensión fija)	3.0		1.0	1.0	
1.4.1	Rectificación					
1.4.2	Reguladores con diodo Zener					
Subtotales:		9.0	2.0	3.0	2.0	
<b>ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE</b>						
Encuadre del curso. La presente unidad se abordará a partir de la estrategia de aprendizaje basado en problemas, el facilitador aplicará los métodos deductivo y globalizado, lo que permitirá la consolidación de las siguientes técnicas de aprendizaje: análisis y resolución de problemas, programas de cómputo (gráficas de recta de carga y curva del diodo), trabajo en equipo (tarea de indagación biblio y cibergráfica) y realización de la práctica 1.						
<b>EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES</b>						
Portafolio de evidencias:						
Evaluación diagnóstica						
Autoevaluación y coevaluación (rúbrica)						
Problemario						
20%						
Programa de cómputo						
5%						
Trabajo escrito						
10%						
Reporte de la práctica						
40%						
Evaluación escrita						
25%						



N° UNIDAD TEMÁTICA: II NOMBRE: Transistores Bipolares

**UNIDAD DE COMPETENCIA ESPECÍFICA**

Diseña circuitos amplificadores básicos y de conmutación de transistores con base en modelos de transistores bipolares

No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
2.1	Principio de funcionamiento	1.5		0.5		3B, 5B, 8B, 10B, 11B, 12B y 7C
2.1.1	Parámetros básicos					
2.1.2	Ecuaciones de corrientes					
2.2	Regiones de operación	1.0				
2.3	Circuitos de polarización en emisor común (Modelo en CD)	2.0		0.5		
2.4	Modelos del transistor en CA	1.5		0.5		
2.5	Aplicaciones	4.0	3.0	0.5	2.0	
2.5.1	Amplificadores de pequeña señal					
2.5.2	Conmutación (Corte, saturación)					
Subtotales:		10.0	3.0	2.0	2.0	

**ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE**

La presente unidad se abordará a partir de la estrategia de aprendizaje basado en problemas, el facilitador aplicará los métodos analítico e inductivo, lo que permitirá la consolidación de las siguientes técnicas de aprendizaje: análisis y resolución de problemas, simulaciones, exposición por equipo y realización de la práctica 2.

**EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES**

Portafolio de evidencias:

Autoevaluación y coevaluación (rúbrica)	
Problemario	20%
Archivo electrónico de simulación	5%
Exposición	10%
Reportes de la prácticas	40%
Evaluación escrita	25%



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Electrónica

HOJA: 5 DE 11

N° UNIDAD TEMÁTICA: III NOMBRE: Transistores de Efecto de Campo

**UNIDAD DE COMPETENCIA ESPECÍFICA**

Diseña circuitos amplificadores básicos y de conmutación de transistores con base en modelos de transistores de efecto de campo.

No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
3.1	Principio de funcionamiento	0.5		0.5		3B, 5B, 8B, 10B, 11B, 12B, 1C, 7C y 9C
3.1.1	Parámetros básicos					
3.1.2	Ecuaciones de corrientes					
3.2	Regiones de operación	0.5		0.5		
3.3	Circuitos de polarización en fuente común (Modelo en CD)			0.5		
3.4	Modelos del transistor	1.5		0.5		
3.5	Aplicaciones	3.5	3.0	1.0	2.0	
3.5.1	Amplificadores a pequeña señal					
3.5.2	Compuertas digitales con transistores complementarios (Tecnología CMOS)					
	Subtotales	6.0	3.0	3.0	2.0	

**ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE**

La presente unidad se abordará a partir de la estrategia de aprendizaje basado en problemas, el facilitador aplicará los métodos analógico y deductivo, lo que permitirá la consolidación de las siguientes técnicas de aprendizaje: análisis y resolución de problemas, simulaciones, exposición por equipo, trabajo de investigación y realización de las prácticas 3 y 4.

**EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES**

Portafolio de evidencias:

Autoevaluación y coevaluación (rúbrica)	
Problemario	20%
Archivo electrónico de simulación	5%
Exposición	10%
Reportes de la prácticas	40%
Evaluación escrita	25%



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Electrónica

HOJA: 6 DE 11

<b>N° UNIDAD TEMÁTICA: IV</b>		<b>NOMBRE: Optoelectrónica</b>				
<b>UNIDAD DE COMPETENCIA</b>						
Diseña circuitos optoelectrónicos con base en el espectro electromagnético y las características de los diferentes dispositivos emisores y receptores.						
No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
4.1	Luz visible e infraroja en el espectro electromagnético	1.5				3B, 11B, 2C, 7C y 13C
4.2	Dispositivos optoelectrónicos y sus modelos eléctricos	1.5		0.5		
4.2.1	Diodo Emisor de Luz					
4.2.2	Fotodiodo					
4.2.3	Fototransistor					
4.3	Aplicaciones	1.5			3.0	
4.3.1	Displays de siete segmentos					
4.3.2	Sensor fotoreflexivo					
4.3.3	Transmisión de datos					
4.3.4	Optoacopladores					
4.4	Otros dispositivos optoelectrónicos	1.5		0.5		
<b>Subtotales:</b>		<b>6.0</b>	<b>0.0</b>	<b>1.0</b>	<b>3.0</b>	
<b>ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE</b>						
La presente unidad se abordará a partir de la estrategia de aprendizaje basado en problemas, el facilitador aplicará el método deductivo, lo que permitirá la consolidación de las siguientes técnicas de aprendizaje: análisis y resolución de problemas, exposición por equipo, discusión guiada y realización de la práctica 5.						
<b>EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES</b>						
Portafolio de evidencias:						
Autoevaluación y coevaluación (rúbrica)						
Problemario 20%						
Exposición 10%						
Debate 5%						
Reportes de las prácticas 40%						
Evaluación escrita 25%						



N° UNIDAD TEMÁTICA: V NOMBRE: Amplificadores operacionales

**UNIDAD DE COMPETENCIA**

Diseña circuitos analógicos con base en las características ideales de los amplificadores operacionales.

No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
5.1	Fundamentos de operación de los amplificadores operacionales	1.5		0.5		3B, 5B, 8B, 10B, 11B, 12B, 1C, 2C, 4C, 6C, 7C, 9C y 13C
5.2	Configuraciones básicas de los amplificadores operacionales	3.5	3.0	0.5	1.0	
5.3	Filtros activos	4.0	2.5	0.5	3.5	
5.3.1	Función de transferencia					
5.3.2	Pasa bajas, pasa altas, de banda ancha, con atenuaciones de 20, 40 y 60 dB.					
5.3.3	Filtros activos pasa banda angosta					
5.4	Amplificador operacional práctico	3.0		0.5		
5.4.1	Corriente de desviación					
5.4.2	Tensión de desbalance					
5.4.3	Ancho de banda a ganancia unitaria					
5.4.4	Rechazo en modo común (CMRR)					
Subtotales:		12.0	5.5	2.0	4.5	

**ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE**

La presente unidad se abordará a partir de la estrategia de aprendizaje basado en problemas, el facilitador aplicará los métodos deductivo y sintético, lo que permitirá la consolidación de las siguientes técnicas de aprendizaje: análisis y resolución de problemas, simulaciones, trabajo en equipo, indagación biblio y cibregráfica, y realización de las prácticas 6, 7 y 8.

**EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES**

Portafolio de evidencias:

Autoevaluación y coevaluación (rúbrica)	
Problemario	20%
Archivo electrónico de simulación	5%
Trabajo escrito	10%
Reportes de la prácticas	40%
Evaluación escrita	25%



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Electrónica

HOJA: 8 DE 11

RELACIÓN DE PRÁCTICAS

PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	UNIDADES TEMÁTICAS	DURACIÓN	LUGAR DE REALIZACIÓN
1	Aplicaciones de rectificadores en fuentes de alimentación	I	4.0	Laboratorio de Electrónica
2	Amplificador de emisor común	II	5.0	
3	Fuente de corriente con transistores MOS	III	2.0	
4	Puente H con transistores MOS	III	3.0	
5	Emisión-transmisión óptica de una señal portadora	IV	3.0	
6	Aplicaciones básicas del amplificador operacional.	V	3.0	
7	Filtros Butterworth y filtro de ranura	V	3.5	
8	Emisión-transmisión óptica de una señal modulada (FSK)	V	3.5	
		<b>TOTAL DE HORAS</b>	27.0	

**EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:**

Las prácticas se consideran requisito indispensable para acreditar esta unidad de aprendizaje.  
Las prácticas aportan el 40% de la calificación en cada una de las unidades temáticas. Esta evaluación se considera dentro de la evaluación continua.



PERÍODO	UNIDAD	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN	
1	I y II	Evaluación continua	75%
		Evaluación escrita	25%
2	III y IV	Evaluación continua	75%
		Evaluación escrita	25%
3	V	Evaluación continua	75%
		Evaluación escrita	25%

Los porcentajes con los que cada unidad temática contribuyen a la evaluación final son:  
La unidad I aporta el 15% de la calificación final.  
La unidad II aporta el 25% de la calificación final.  
La unidad III aporta el 20% de la calificación final.  
La unidad IV aporta el 15% de la calificación final.  
La unidad V aporta el 25% de la calificación final.

Esta unidad de aprendizaje también se puede acreditar mediante:

- Evaluación de saberes previamente adquiridos con base en los criterios que establezca la Academia.
- Acreditación en otra unidad académica del IPN u otra institución educativa, nacional o internacional, externa al IPN, con la cual se tenga convenio.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Electrónica

HOJA: 10 DE 11

CLAVE	B	C	BIBLIOGRAFÍA
1		X	Base de datos: EBSCO Publishing, <a href="http://search.ebscohost.com/">http://search.ebscohost.com/</a>
2		X	Blake. (2004). Sistemas Electrónicos de Comunicaciones (2ª Edición). México: Thomson. ISBN: 978-8448156190.
3	X		Boylestad-Nashelsky. (2009). Electrónica: Teoría de Circuitos y Dispositivos Electrónicos (10ª Edición). México: Pearson Educación. ISBN 9702604362.
4		X	Coughlin-Driscoll. (1999), Amplificadores Operacionales y Circuitos Integrados Lineales. (5ª Edición) México: Pearson. ISBN: 9701702670. *
5	X		Floyd. (2008). Dispositivos Electrónicos (8ª Edición). México: Prentice Hall. ISBN: 978-9702609674.
6		X	Franco. (2001). Design with Operational Amplifiers and Analog Integrated Circuits (3ª Edición). USA: McGraw-Hill. ISBN 0072320842.
7		X	<a href="http://www.onsemi.com">http://www.onsemi.com</a> (Hojas de especificaciones del fabricante).
8	X		Malvino (2007) Principios de Electrónica (7ª Edición), España: MC. Graw-Hill. ISBN: 9788448156190
9		X	Massachusetts Institute of Technology, MIT OpenCourseWare/ Courses/Electrical Engineering and Computer Science/Circuits and Electronics, <a href="http://ocw.mit.edu">http://ocw.mit.edu</a>
10	X		Neamen (2009). Microelectronics Circuit Analysis and Design (4ª Edición). USA: McGraw-Hill. ISBN 0073380644
11	X		Scherz. (2006). Practical Electronics for Inventors (2ª Edición). USA: McGraw-Hill. ISBN 0071452818.
12	X		Sedra-Smith. (2006). Circuitos Microelectrónicos (5ª Edición). Mexico: Mc Graw Hill. ISBN: 9701054725.
13		X	Tomasi. (2003). Circuitos de Comunicaciones Electrónicas (4ª Edición). México: Prentice Hall ISBN: 9702603161

\* Libro clásico



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



**PERFIL DOCENTE POR UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**1. DATOS GENERALES**

**UNIDAD ACADÉMICA:** UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS

**PROGRAMA ACADÉMICO:** Ingeniería Telemática **NIVEL** II

**ÁREA DE FORMACIÓN:**

Institucional	<b>Científica Básica</b>	Profesional	Terminal y de Integración
---------------	--------------------------	-------------	---------------------------

**ACADEMIA:** Electrónica **UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Electrónica

**ESPECIALIDAD Y NIVEL ACADÉMICO REQUERIDO:** Maestría en Ciencias

**PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Construye circuitos electrónicos básicos con base en los dispositivos y modelos de los semiconductores.

**2. PERFIL DOCENTE:**

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Electricidad y Circuitos eléctricos. Electrónica Analógica, Electrónica Digital, Electrónica de Potencia, Modelo Educativo Institucional (MEI).	Dos años de experiencia mínima profesional en el área de Ingeniería en Electrónica.	Dominio de la asignatura. Manejo de grupos. Comunicación. Capacidad de análisis y síntesis. Manejo de materiales Didácticos. Equipos de prueba y cómputo. Organización. Creatividad.	Vocación por la docencia, honestidad, ejercicio de la crítica fundamentada, respeto, ética profesional y personal, responsabilidad, liderazgo, capacidad de trabajo en equipo, superación docente y profesional, solidaridad, compromiso social y ambiental, tolerancia, puntualidad

**ELABORÓ**

M. en C. Alberto Hernández Pérez  
Presidenta de Academia

**REVISÓ**

M. en C. Jorge Fonseca Campos  
Subdirector Académico

**AUTORIZO**



M. en C. Rafael Carvello Domínguez  
Director  
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA  
EN INGENIERÍA Y TEC. AVANZADAS  
DIRECCIÓN