



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



**PROGRAMA SINTÉTICO**

<b>UNIDAD ACADÉMICA:</b> ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO, UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA, CAMPUS ZACATECAS	
<b>PROGRAMA ACADÉMICO:</b> Ingeniería en Sistemas Computacionales	
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b> Electrónica Analógica	<b>SEMESTRE:</b> IV

**PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Resuelve circuitos con dispositivos electrónicos con base en sus características eléctricas, sus aplicaciones y las leyes que los fundamentan.

<b>CONTENIDOS:</b>	I. Dispositivos semiconductores II. Amplificadores operacionales III. Filtros activos		
<b>ORIENTACIÓN DIDÁCTICA:</b>	<b>Métodos de enseñanza</b>		<b>Estrategias de aprendizaje</b>
	a) Inductivo		a) Estudio de Casos
	b) Deductivo	X	b) Aprendizaje Basado en Problemas
	c) Analógico	X	c) Aprendizaje Orientado a Proyectos
	d)Heurístico		d)
<b>EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:</b>	Diagnóstica	X	Saberes Previamente Adquiridos
	Solución de casos		Organizadores gráficos
	Problemas resueltos	X	Problemarios
	Reporte de proyectos	X	Exposiciones
	Reportes de indagación		Otras evidencias para evaluar: Ejercicios resueltos
	Reportes de prácticas	X	
	Evaluación escrita	X	
<b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:</b>	<b>Autor(es)</b>	<b>Año</b>	<b>Título del documento</b>
	Boylestad, R.	2009	Electrónica teoría de circuitos y dispositivos electrónicos
	Coughlin, R.	2018	Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales
	Floyd, T.	2008	Dispositivos Electrónicos
	Franco, S.	2014	Diseño con amplificadores operacionales y circuitos integrados analógicos
			<b>Editorial / ISBN</b>
			Pearson Educación. 970-26-04448-6
			Prentice Hall. 96888028-40
			Pearson Educación. 978-970-260967-4
			McGraw Hill. 9789701045954



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



**PROGRAMA DE ESTUDIOS**

**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Electrónica analógica

**HOJA 2 DE 7**

**UNIDAD ACADÉMICA:** ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO, UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA, CAMPUS ZACATECAS

**PROGRAMA ACADÉMICO:** Ingeniería en Sistemas Computacionales

**SEMESTRE:**  
IV

**ÁREA DE FORMACIÓN:**  
Profesional

**MODALIDAD:**  
Escolarizada

**TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE:**  
Teórica-Práctica/ Obligatoria

**VIGENTE A PARTIR DE:**  
Agosto 2021

**CRÉDITOS:**

**TEPIC:** 7.5

**SATCA:** 6.3

**INTENCIÓN EDUCATIVA**

La unidad de aprendizaje contribuye al perfil de egreso del ingeniero en Sistemas Computacionales, desarrollando las habilidades de análisis y diseño de circuitos electrónicos, a través de la aplicación de los diferentes dispositivos y sus técnicas. Asimismo, desarrolla habilidades transversales como trabajo colaborativo y comunicación asertiva. Esta unidad de aprendizaje se relaciona de manera antecedente con Circuitos eléctricos, lateralmente con Fundamentos de diseño digital y consecuentemente con Instrumentación y control.

**PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Resuelve circuitos con dispositivos electrónicos con base en sus características eléctricas, sus aplicaciones y las leyes que los fundamentan.

**TIEMPOS ASIGNADOS**

**HORAS TEORÍA/SEMANA:** 3.0

**HORAS PRÁCTICA/SEMANA:** 1.5

**HORAS TEORÍA/SEMESTRE:** 54.0

**HORAS PRÁCTICA/SEMESTRE:**  
27.0

**HORAS APRENDIZAJE  
AUTÓNOMO:** 24.0

**HORAS TOTALES/SEMESTRE:** 81.0

**UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**REDISEÑADA POR:** Academia de  
Fundamentos de Sistemas Electrónicos  
**REVISADA POR:**

M. en C. Iván Giovanni Mosso García

M. en A. Mario César Ordoñez Gutiérrez  
**Subdirección Académica  
ESCOM/UPIIZ**

**APROBADA POR:**  
Consejo Técnico Consultivo Escolar

M. en C. Andrés Ortigoza Campos

M. en C. Juan Alberto Alvarado Olivares  
**Presidente del CTCE de ESCOM/UPIIZ**  
**dd/mm/aaaa**

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

**dd/mm/aaaa**

**AUTORIZADO Y  
VALIDADO POR:**

Ing. Juan Manuel Velázquez Peto  
**Director de Educación Superior**



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



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Electrónica Analógica

HOJA 3 DE 7

UNIDAD TEMÁTICA I Dispositivos semiconductores	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
<b>UNIDAD DE COMPETENCIA</b>  Resuelve problemas aplicados a partir de las características de los dispositivos semiconductores.	1.1 Teoría de semiconductores	1.5		0.5
	1.2 Diodos semiconductores	6.0		
	1.2.1 Diodo rectificador			1.5
	1.2.2 Diodo zener		3.0	1.5
	1.2.3 Diodo emisor de luz		1.5	0.5
	1.3 Reguladores de voltaje	3.0	1.5	
	1.3.1 Reguladores de voltaje lineales fijos		3.0	
	1.3.2 Reguladores de voltaje lineales variables			
	1.4 Transistor Bipolar (BJT)	6.0		
	1.4.1 Principios de operación del BJT			1.5
	1.4.2 Configuraciones básicas del BJT		3.0	
	1.4.3 El BJT en estado de conmutación			
	1.5 Transistor de Efecto de Campo (FET)	6.0		
	1.5.1 Principios de operación del FET			1.5
	1.5.2 Parámetros y características de transferencia			
	1.5.3 Polarización del FET			
Subtotal		22.5	12.0	7.0

UNIDAD TEMÁTICA II Amplificadores operacionales	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
<b>UNIDAD DE COMPETENCIA</b>  Aplica las características de los amplificadores operacionales, con base en el análisis de los dispositivos semiconductores en circuitos acondicionadores de señales.	2.1 Aspectos principales de los amplificadores operacionales	1.5		1.5
	2.2 Configuraciones básicas	3.0	3.0	2.0
	2.2.1 Amplificador inversor			
	2.2.2 Amplificador no-inversor			
	2.2.3 Sumador inversor			
	2.2.4 Restador	3.0	3.0	
	2.3 Configuraciones especiales			2.0
	2.3.1 Integrador			
	2.3.2 Derivador			
	2.3.3 Antilogarítmico	3.0		
	2.3.4 Logarítmico			1.0
	2.4 Comparadores			
	2.4.1 Detectores de cruce por cero			
	2.4.2 Detectores de nivel			
	2.4.3 Detectores con histéresis	3.0		1.0
	2.5 Osciladores	3.0	3.0	1.5
	2.6 Amplificador de Instrumentación			
Subtotal		16.5	9.0	9.0



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



**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Electrónica Analógica

**HOJA 4 DE 7**

UNIDAD TEMÁTICA III Filtros activos	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
<b>UNIDAD DE COMPETENCIA</b>  Diseña filtros activos a partir de las aplicaciones con amplificadores operacionales.	3.1 Filtros activos	7.5		4.0
	3.1.1 Orden del Filtro			
	3.1.2 Funciones de transferencia en S			
	3.1.3 Diagrama de Bode			
	3.2 Filtros según su función	7.5		4.0
	3.2.1 Pasa bajas		1.5	
	3.2.2 Pasa altas		1.5	
	3.2.3 Pasa banda		3.0	
	3.2.4 Rechaza banda			
	Subtotal	15.0	6.0	8.0



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



**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Electrónica Analógica

**HOJA:** 5 **DE** 7

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES
<b>Estrategia de aprendizaje basado en problemas.</b>  El alumno desarrollará las siguientes actividades:  1. Desarrollo de conceptos teóricos y/o realización de búsquedas bibliográficas.  2. Exposición oral de los conceptos de circuitos eléctricos de acuerdo al tema.  3. Solución de problemas y ejercicios en clase de respuestas calculadas, empleando técnicas ya estudiadas en clase.  4. Solución de problemas y ejercicios de respuestas calculadas, empleando técnicas ya estudiadas, llevadas a casa.  5. Realización de proyecto final para la integración de todos los conocimientos adquiridos.  6. Realización de prácticas	Evaluación diagnóstica.  Portafolio de evidencias:  1. Mapa Conceptual  2. Exposición  3. Ejercicios y problemas resueltos en equipo y de manera individual  4. Reporte de proyecto  5. Reporte de prácticas  6. Evaluación escrita

RELACIÓN DE PRÁCTICAS			
PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	UNIDADES TEMÁTICAS	LUGAR DE REALIZACIÓN
1	Diodo rectificador	I	Laboratorio
2	Circuito regulador con diodo zener	I	
3	Fuentes de alimentación	I	
4	Circuitos de polarización con BJT y FET	I	
5	Configuraciones básicas con amplificadores operacionales	II	
6	Configuraciones especiales con amplificadores operacionales	II	
7	Amplificador de instrumentación	II	
8	Filtro pasa baja	III	
9	Filtro pasa alta	III	
10	Filtro pasa banda y rechaza banda	III	
		<b>TOTAL DE HORAS</b>	27.0



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



**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Electrónica Analógica

**HOJA:** 6 **DE** 7

Bibliografía											
Tipo	Autor(es)	Año	Título del documento	Editorial	Documento						
					Libro	Antología	Otros				
B	Boylestad, R.	2009	Electrónica teoría de circuitos y dispositivos electrónicos	Pearson Educación/970-26-04448-6	X						
B	Coughlin, R.	2018	Amplificadores operacionales y circuitos integrados	Prentice Hall/96888028-40	X						
B	Floyd, T.	2008	Dispositivos electrónicos	Pearson Educación/978-970-260967-4	X						
B	Franco, S.	2014	Diseño con amplificadores operacionales y circuitos integrados analógicos.	McGraw Hill/9789701045954	X						
Recursos digitales											
Autor, año, título y Dirección Electrónica				Texto	Simulador	Imagen	Tutorial	Vídeo	Presentación	Diccionario	Otro
Almazán F. Rocio, Martínez D. Juan Carlos 2017. Poli libro de la Unidad de Aprendizaje de Electrónica Analógica. <a href="http://www.comunidad.escom.ipn/ralmazanf/">www.comunidad.escom.ipn/ralmazanf/</a>											X



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



**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Electrónica Analógica

**HOJA:** 7 **DE** 7

**PERFIL DOCENTE:** Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica, Ingeniería en Sistemas Computacionales y/o **Maestría** afín.

EXPERIENCIA PROFESIONAL	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES DIDÁCTICAS	ACTITUDES
Mínimo un año de experiencia en docencia a nivel superior  Experiencia en el diseño de circuitos electrónicos, mediante la integración de dispositivos semiconductores básicos	Diodos rectificadores, zener y emisores de luz Transistor BJT y FET Configuraciones con Amplificadores Operacionales Filtros Activos Del Modelo Educativo Institucional	Diseño de circuitos electrónicos Coordinar grupos de aprendizaje Comunicación multidireccional Capacidad en la transmisión del conocimiento Manejo de estrategias didácticas centradas en el aprendizaje Manejo de TIC en la enseñanza y para el aprendizaje Manejo de técnicas de evaluación formativa	Compromiso con la enseñanza Disponibilidad al cambio Vocación de servicio Tolerancia en el trato con las personas Respeto por sus ideas y las ideas de otros

**ELABORÓ**

**REVISÓ**

**AUTORIZÓ**

Ing. Juan Carlos Martínez Díaz  
**Profesor coordinador**

M. en C. Rocío Almazán Farfán  
**Profesora coordinadora**

M. en C. Raúl Santillán Luna  
**Profesor colaborador**

M. en C. Iván Giovanni Mosso  
García  
**Subdirección Académica  
ESCOM**

M. en C. Andrés Ortigoza Campos  
**Director ESCOM**

M. en I. Adán Orenday Delgado  
**Profesor colaborador**

M. en I. Umanuel Azazael Hernández  
González  
**Profesor colaborador**

M. en A. Mario César Ordoñez  
Gutiérrez  
**Subdirección Académica UPIIZ**

M. en C. Juan Alberto Alvarado  
Olivares  
**Director UPIIZ**