

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
LICENCIATURA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA**



PROGRAMA DE ESTUDIOS

COMUNICACIÓN I

Elaboró:	<u>Dr. Juan Carlos Pérez Merlos</u>	<u>Facultad de Ingeniería</u>
	<u>Dr. Giorgio Mackenzie Cruz Martínez</u>	<u>Facultad de Ingeniería</u>
	<u>Dr. José Caballero Viñas</u>	<u>Facultad de Ingeniería</u>

Asesoría técnica:	<u>Lic. Araceli Rivera Guzmán</u>	<u>Dirección de Estudios Profesionales</u>
--------------------------	-----------------------------------	--

Fecha de aprobación:	<u>H. Consejo Académico</u> 10 de enero de 2022	<u>H. Consejo de Gobierno</u> 12 de enero de 2022
-----------------------------	--	--

Facultad de Ingeniería



Departamento de Desarrollo Curricular

Programa de Estudios
Aprobado por los HH. Consejos
Académico y de Gobierno



Índice

	Pág.
I. Datos de identificación.	3
II. Presentación del programa de estudios.	4
III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular.	6
IV. Objetivos de la formación profesional.	8
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.	9
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización.	10
VII. Acervo bibliográfico.	12





I. Datos de identificación.

Espacio académico donde se imparte

Estudios profesionales

Unidad de aprendizaje Clave

Carga académica

<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="8"/>
Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos

Carácter Tipo Periodo escolar

Área curricular Núcleo de formación

Seriación

UA Antecedente

UA Consecuente

Formación común

No presenta





II. Presentación del programa de estudios.

El área de electrónica en la actualidad avanza rápidamente, si se habla del tema de las comunicaciones electrónicas, necesariamente se tiene que hablar de las antenas, ya que son la interface de la conversión de las corrientes y voltajes en ondas electromagnéticas y viceversa, ondas que propagan las señales a altas frecuencias llevando la información digital o analógica previamente acondicionada a través de las modulaciones en amplitud o frecuencia para después ser recibidas por un receptor de y realizar el proceso inverso de la demodulación en amplitud o frecuencia, por ello es necesario entender el análisis matemático, los procesos y circuitos necesarios para dichas adecuaciones de las señales a ser transmitidas y recibidas.

Las ecuaciones de Maxwell delinearon el camino de la época moderna en lo que refiere a, la revolución tecnológica, cambiando radicalmente las formas de comunicación y la forma de vida de la humanidad.

En Comunicaciones I, se analizan las ecuaciones matemáticas, procesos y circuitos electrónicos capaces de acondicionar las señales analógicas a través de la modulación en amplitud y frecuencia para ser transmitidas como ondas electromagnéticas al espacio través de las antenas, llevando información de radio comunicación y televisión, asimismo, se analiza el proceso inverso que se realiza en un receptor de amplitud modulada y de frecuencia modulada.

La unidad de aprendizaje de Comunicación I es básica para la carrera de Ingeniería en Electrónica pues está enfocada principalmente al área de Comunicaciones, como es, el diseño de osciladores, amplificadores, moduladores, demoduladores de amplitud y frecuencia para la comunicación analógica, así como la energía de dichas señales.

Por lo anterior, esta unidad de aprendizaje pretende brindar al estudiante, conocimientos sobre el diseño de circuitos electrónicos moduladores y demoduladores en amplitud y frecuencia como elementos acondicionadores de señales analógicas para ser transmitidos por la antena como generadora de ondas electromagnéticas en diferentes medios. También le permitirá entender las técnicas de análisis matemático del tratamiento de las señales moduladas y demoduladas en amplitud y frecuencia; conocimientos para que el alumno lo aplique en el diseño, construcción, instalación, operación y mantenimiento de sistemas de comunicación analógicos basados en estas técnicas.

La unidad de aprendizaje de Comunicación I cumple los objetivos planteados en el perfil de egreso y está ubicada dentro del núcleo de formación sustantivo. Se ubica en el séptimo periodo lo cual asegura que ya se han adquirido los conocimientos necesarios de electrónica I y II, Teoría electromagnética I y II y Radiación y propagación electromagnética mismas que le anteceden, y le permitirá sentar las bases para las unidades de aprendizaje de aplicación posteriores como comunicaciones II.





Así mismo, la unidad de aprendizaje se complementa con el uso de herramientas tecnológicas, el desarrollo y presentación de proyectos, que promuevan en el alumno un análisis crítico científico y tecnológico; aporte de soluciones a problemas actuales que suceden en su entorno.

La UA, consta de tres unidades temáticas iniciando con los conceptos básicos que están alrededor del análisis de señales analógicas, enseguida se conecta la información anterior con la modulación y demodulación en amplitud con todas sus variantes, se continua con el análisis de la modulación y demodulación en frecuencia presentando las ventajas y desventajas entre ambas técnicas, en ambos casos se finaliza con el análisis de ruido y de la potencia transmitida.





Proyecto curricular de la Licenciatura de Ingeniería en Electrónica
Reestructuración, 2019
Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales



DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE OPTATIVAS

PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10
								Bioelectrónica [†]	
								3	
								1	
								4	
								7	
								Ingeniería de audio	
								3	
								1	
								4	
								7	
								Robótica	
								3	
								1	
								4	
								7	
								Electrónica de potencia en sistemas sustentables	
								3	
								1	
								4	
								7	
								Electrónica de los sistemas de transporte	
								3	
								1	
								4	
								7	
								Telefonía	
								3	
								1	
								4	
								7	
								Control avanzado	
								3	
								1	
								4	
								7	

SIMBOLOGÍA

Unidad de aprendizaje	HT: Horas Teóricas
	HP: Horas Prácticas
	TH: Total de Horas
	CR: Créditos

⇒ 34 líneas de serbación.

Créditos mínimos 22 y máximos 56 por periodo escolar.

*Actividad académica.

**Las horas de la actividad académica.

†UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

■	Núcleo básico obligatorio.
■	Núcleo sustantivo obligatorio.
■	Núcleo Integral obligatorio.
■	Núcleo Integral optativo.

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo básico obligatorio: cursar y acreditar 22 UA	56
	31
	87
	143

Total del núcleo básico: acreditar 22 UA para cubrir 143 créditos

Núcleo sustantivo obligatorio: cursar y acreditar 21 UA	58
	47
	105
	163

Total del núcleo sustantivo: acreditar 21 UA para cubrir 163 créditos

Núcleo Integral obligatorio: cursar y acreditar 13 UA + 2*	28
	88**
	94**
	130

Núcleo Integral optativo: cursar y acreditar 2 UA	8
	2
	8
	14

Total del núcleo Integral: acreditar 15 UA + 2* para cubrir 144 créditos

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UA obligatorias	56 + 2 Actividades académicas
UA optativas	2
UA a acreditar	58 + 2 Actividades académicas
Créditos	480



Departamento de Desarrollo Curricular

Programa de Estudios
Aprobado por los HH. Consejos
Académico y de Gobierno



IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Son objetivos de los estudios profesionales de la Licenciatura de Ingeniería en Electrónica formar profesionales, críticos, creativos, dispuestos a adquirir el espíritu universitario, interesados por resolver problemas técnicos relacionados con el diseño, ensamble, instalación, evaluación, validación y mantenimiento de sistemas electrónicos contemplando aspectos éticos, humanísticos, de inclusión, en armonía con el medio ambiente para contribuir al progreso, económico y cultural del país y satisfacer las necesidades de la sociedad.

Generales

- Ejercer el diálogo y el respeto como principios de la convivencia con sus semejantes, y de apertura al mundo.
- Reconocer la diversidad cultural y disfrutar de sus bienes y valores.
- Adquirir los valores de cooperación y solidaridad.
- Participar activamente en su desarrollo académico para acrecentar su capacidad de aprendizaje y evolucionar como profesional con autonomía.
- Asumir los principios y valores universitarios, y actuar en consecuencia.
- Aprender los modelos, teorías y ciencias que explican el objeto de estudio de su formación.
- Emplear habilidades lingüístico-comunicativas en una segunda lengua.
- Tomar decisiones y formular soluciones racionales, éticas y estéticas.
- Comprender y aplicar los principios subyacentes a los métodos, técnicas e instrumentos empleados en la intervención profesional.
- Emplear las habilidades técnicas y tecnológicas para evolucionar en el campo laboral.
- Desarrollar un juicio profesional basado en la responsabilidad, objetividad, credibilidad y la justicia.

Particulares

- Ensamblar sistemas electrónicos analógicos y digitales evaluando el tipo, costo, propósito y características de montaje de componentes utilizando los fundamentos de la teoría de los semiconductores, electrónica y teoría electromagnética para contribuir en diversos ámbitos de la sociedad tales como la salud, la educación, la industria y los servicios.





- Instalar sistemas electrónicos analógicos y digitales ponderando los requerimientos técnicos, de espacio, normativos, de prueba y de seguridad empleando el conocimiento de los estándares nacionales e internacionales para solucionar problemas técnicos en el área de automatización, telecomunicaciones, energía sustentable, sistemas de transporte, bioelectrónica y electrónica entre otras dentro de las organizaciones.
- Evaluar sistemas electrónicos analógicos y digitales caracterizando su funcionamiento a partir de sus parámetros de operación y uso para establecer su óptimo desempeño en su vida útil.
- Organizar inspecciones sobre los sistemas electrónicos analógicos y digitales utilizando técnicas analíticas tales como indicadores estadísticos de fiabilidad y disponibilidad para pronosticar fallas y extender la vida útil de los equipos.

Objetivos del núcleo de formación:

Desarrollar en el alumno el dominio teórico, metodológico y axiológico del campo de conocimiento donde se inserta la profesión.

Comprender unidades de aprendizaje sobre los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para dominar los procesos, métodos y técnicas de trabajo; los principios disciplinares y metodológicos subyacentes; y la elaboración o preparación del trabajo que permita la presentación de la evaluación profesional.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Evaluar las condiciones, requerimientos técnicos, alcances y limitaciones de problemas prácticos de la electrónica a través de técnicas y métodos de diseño que aplican los conocimientos de redes de comunicación, electrónica de potencia, mantenimiento industrial, sistemas embebidos, instrumentación y control de procesos industriales para responder técnicamente a las necesidades de las organizaciones productivas, industriales y de servicios.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Analizar la modulación de señales analógicas empleando técnicas AM y FM para diseñar sistemas electrónicos de transmisión y recepción de datos.





VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.

Unidad temática 1. Introducción a las comunicaciones electrónicas

Objetivo: Analizar matemáticamente las señales periódicas más comunes utilizadas en comunicaciones electrónicas, aplicando la integral de Fourier, para comprender los sistemas básicos de comunicaciones electrónicas.

Temas:

- 1.1 Espectro electromagnético.
- 1.2 Ancho de banda y capacidad de información.
- 1.3 Análisis de señales senoidales y no senoidales mediante la Transformada de Fourier Rápida.
- 1.4 Mezclado.
- 1.5 Análisis de ruido y clasificación.
- 1.6 Osciladores
- 1.7 Lazos de fase cerrada
- 1.8 Sintetizadores de frecuencias.

Unidad temática 2. Transmisión y recepción por modulación en amplitud

Objetivo: Analizar matemáticamente la señal modulada en amplitud en comunicaciones electrónicas, aplicando la integral de Fourier, para comprender los circuitos transmisores y receptores de señales moduladas en amplitud

Temas:

- 2.1 Introducción a la modulación en amplitud.
- 2.2 Descripción matemática de la modulación AM
- 2.3 Circuitos moduladores de amplitud
- 2.4 Transmisores de AM
- 2.5 Modulación de amplitud de cuadratura
- 2.6 Receptores de AM y parámetros de receptor.
- 2.7 Receptores de AM con doble conversión.





Unidad temática 3. Sistemas de comunicaciones por banda lateral única

Objetivo: Analizar los sistemas de banda lateral única, a través de su descripción matemática, para proponer un sistema de comunicación acorde a las características específicas que tiene.

Temas:

- 3.1 Modulación de amplitud de doble banda lateral con portadora suprimida (DSB-SC-AM)
- 3.2 Modulación de amplitud de banda única (SSB_AM)
- 3.3 Modulación de amplitud de banda lateral restringida (VSB_AM)
- 3.4 Contenido de potencia de la señal AM
- 3.5 Transmisor banda lateral única
- 3.6 Receptor de banda lateral única
- 3.7 Compresión y expansión de amplitud de banda lateral única
- 3.8 Banda lateral única con portadora suprimida y multiplexado por división de frecuencias
- 3.9 Doble banda lateral con portadora suprimida y multiplexado en cuadratura.

Unidad temática 4. Transmisión y recepción por modulación angular

Objetivo: Analizar matemáticamente la señal modulada en frecuencia en comunicaciones electrónicas, aplicando la integral de Fourier, para comprender los circuitos transmisores y receptores de señales moduladas en frecuencia

Temas:

- 4.1 Introducción a la modulación en frecuencia.
- 4.2 Descripción matemática de la modulación FM
- 4.3 Transmisor FM
- 4.4 Porcentaje o índice de modulación
- 4.5 Bandas laterales
- 4.6 Frecuencia central y asignación de anchos de banda
- 4.7 Señal FM de banda angosta contra FM de banda ancha
- 4.8 Contenido de potencia de la señal FM
- 4.9 Características SNR de los tipos de modulación FM
- 4.10 Demodulación FM y circuitos demoduladores
- 4.11 Supresión de ruido en FM
- 4.12 Receptores de FM en circuito integrado
- 4.13 Emisión estereofónica en FM
- 4.14 Radiocomunicación en FM en dos sentidos.





VII. Acervo bibliográfico.

Básico:

Blake, R., (2004), *Sistemas electrónicos de comunicaciones*, 2° Edición, Thomson Learning.

Couch, L. W., (2007), *Digital and Analog Communication Systems*. 7th Edition, Pearson/Prentice Hall.

Freeman, Roger L., (2005), *Fundamentals of telecommunications*. IEEE: John Wiley & Sons.

Frenzel Louis E., (2003), *Sistemas electrónicos de comunicaciones*. Alfaomega.

Hermosa Donate A., (2013), *Electrónica aplicada: CF instalaciones de telecomunicaciones*, Barcelona: Alfaomega, Marcombo, Ediciones Técnicas.

Lathi B. P, Denio A, Topete E., (1986), *Sistemas de Comunicación*. Mcgraw-Hill.

Proakis John G, Salehi Masoud., (2005), *Fundamentals of communication systems*. Pearson Prentice Hall.

Tomasi, W., (2003), *Sistemas de comunicaciones electrónicas*, 4° Edición, Prentice Hall.

Torrieri D., (2005), *Principles of spread-spectrum communication systems*, Springer.

Ziemer Rodger E., Tranter William H., (2009), *Principles of communications: systems, modulation, and noise*, 6° Edición, Wiley.

Complementario:

<https://es.khanacademy.org/>

Larson E. R., (2014), eBook Student Solutions *Manual: Multivariable Calculus*, 10th Edition. Webassing

MITOPENCOURSEWARE. Massachusetts Institute of Technology. Online open course Multivariable Calculus

MyMathLab. Larson. Plataforma Online

