

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



PROGRAMA DE ESTUDIOS

COMUNICACIÓN II

Elaboró:	Ing. Sergio León Cruz	Facultad de Ingeniería
	Dr. Juan Carlos Pérez Merlos	Facultad de Ingeniería
	Dr. Giorgio Mackenzie Cruz Martínez	Facultad de Ingeniería
	Dr. José Caballero Viñas	Facultad de Ingeniería

Asesoría técnica:	Lic. Araceli Rivera Guzmán	Dirección de Estudios Profesionales
------------------------------	----------------------------	--

Fecha de aprobación:	H. Consejo Académico 12 de septiembre de 2022	H. Consejo de Gobierno 13 de septiembre de 2022
---------------------------------	---	---

Facultad de Ingeniería



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, frecuencia o fase para después ser recibidas por un receptor y realizar el proceso inverso de la demodulación en amplitud, frecuencia o fase por ello es necesario entender el análisis matemático, los procesos y circuitos necesarios para dichas adecuaciones de las señales a ser transmitidas y recibidas.

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

La unidad de aprendizaje de Comunicación II está enfocada principalmente a la integración del conocimiento acumulado en el área de Comunicaciones, como es, el diseño de osciladores, amplificadores, moduladores, demoduladores de amplitud, frecuencia o fase para las comunicaciones electrónicas digitales, así como la energía de dichas señales.

Por lo anterior, esta unidad de aprendizaje pretende brindar al alumno, conocimientos sobre el diseño de circuitos electrónicos moduladores y demoduladores digital en amplitud, frecuencia o fase y codificadores como elementos acondicionadores de señales digitales 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, frecuencia y fase, conocimientos para que el alumno lo aplique en el diseño, construcción, instalación, operación y mantenimiento de sistemas de comunicación digital basados en estas técnicas.

La unidad de aprendizaje de Comunicación II cumple los objetivos planteados en el perfil de egreso y está ubicada dentro del núcleo de formación integral. Se ubica en el octavo 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 de la energía, así como comunicaciones I, mismas que le anteceden, y le permitirá sentar las bases para proponer y resolver problemas integrados a proyectos del área de comunicaciones digitales electrónicas.

DIRECCIÓN DE ESTUDIOS
PROFESIONALES



Departamento de Desarrollo Curricular

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



Así mismo, el curso 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 cinco unidades temáticas iniciando con las técnicas de modulación digital que permiten transmitir por aire señales digitales. Posteriormente en la unidad 2 se definen los conceptos básicos de las comunicaciones de datos, después en la unidad 3 se analizan las transmisiones de datos por medios físicos por medio de modulación por pulso. Estos conceptos se usan para que en la unidad 4 se analicen los métodos de multiplexado para enviar por una misma medio información de diferentes fuentes y se concluye en la unidad 5 con las trasmisiones en microondas, presentando las ventajas y desventajas.





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 ¹	
								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.

¹Actividad académica.

²Las horas de la actividad académica.

³UA 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 ³	28 88** 94** 130	Total del núcleo Integral acreditar 13 UA + 2 ³ para cubrir 144 créditos
Núcleo Integral optativo: cursar y acreditar 2 UA	8 2 8 14	

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

DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES



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:

Proveerá al alumno de escenarios educativos para la integración, aplicación y desarrollo de los conocimientos, habilidades y actitudes que le permitan el desempeño de funciones, tareas y resultados ligados a las dimensiones y ámbitos de intervención profesional o campos emergentes de la misma.

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 digitales empleando técnicas FSK, PSK, QAM, BPSK. PCM y multiplexado para el diseño de sistemas de comunicación, de microondas y recepción de datos.



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

Unidad temática 1. Modulación digital de señales

Objetivo: Analizar las técnicas de modulación de señales digitales, mediante sus principios de funcionamiento descritos matemáticamente en bloques interconectados, con el fin de manejar, mantener y actualizar sistemas de comunicación digital.

Temas:

- 1.1 Señales digitales en sistemas de comunicación.
- 1.2 Límite de Shannon de capacidad de información.
- 1.3 Radio Digital y modulación digital de amplitud.
- 1.4 Manipulación digital por desplazamiento de frecuencia FSK.
- 1.5 Manipulación digital por desplazamiento de fase (FSK).
- 1.6 Manipulación digital por cuadratura (QAM).
- 1.7 Eficiencia de ancho de banda y recuperación de portadora.
- 1.8 Modulación digital por desplazamiento diferencial de fase (BPSK).
- 1.9 Recuperación de reloj.
- 1.10 Probabilidad de error y tasa de errores en bits en PSK, QAM y FSK.
- 1.11 Codificación de Trellis.

Unidad temática 2. Comunicación digital de datos

Objetivo: Analizar las técnicas de manejo de datos como codificación, sincronización y control de errores, a través de los componentes y las interfaces que las albergan con el fin de manejar, mantener y actualizar sistemas de comunicación digital.

Temas:

- 2.1 Historia de la comunicación de datos.
- 2.2 Circuitos de comunicación de datos series y paralelos, así como topologías.
- 2.3 Códigos de comunicación de datos (Baudot, ASCII, EBCDIC, Barras).
- 2.4 Control de errores.
- 2.5 Sincronización.
- 2.6 Componentes de la comunicación de datos.
- 2.7 Interfaces modo serie.
- 2.8 Interfaces de modo paralelo.





Unidad temática 3. Transmisión digital

Objetivo: Examinar las técnicas de transmisión digital a través del principio de funcionamiento de la modulación de código de pulso de las señales digitales con el fin de manejar, mantener y actualizar sistemas de comunicación digital.

Temas:

- 3.1 Modulación por pulsos, PAM, PWM, PPM, PCM, su muestreo, código binario reflejado, rango dinámico, eficiencia t ruido.
- 3.2 Modulación por código de pulso PCM, su muestreo, código binario reflejado, rango dinámico, eficiencia t ruido.
- 3.3 Comprensión-Expansión analógica digital de la modulación PCM y el error porcentual.
- 3.4 Codificación de voz en modulación PCM.
- 3.5 Modulación Delta (DCPM) y Delta adaptativa.
- 3.6 Modulación por código de impulsos Diferencial.
- 3.7 Trasmisión de pulsos.
- 3.8 Potencia de señales digitales binarias.

Unidad temática 4. Multiplexado de señales digitales

Objetivo: Examinar las técnicas de multiplexado mediante el principio de funcionamiento de los sistemas digitales secuenciales, con el fin de mantener y actualizar sistemas de transmisión digital de más de una fuente y más de un destino.

Temas:

- 4.1 Multiplexado por división de tiempo.
- 4.2 Acceso múltiple por división de tiempo
- 4.3 Codificación de línea.
- 4.4 Portadoras T.
- 4.5 Sincronización de trama.
- 4.6 Multiplexado por división de frecuencia.
- 4.7 Señal compuesta en banda base y formación de grupo maestro
- 4.8 Multiplexado por división por longitud de onda.



Unidad temática 5. Microondas

Objetivo: Examinar los enlaces por microondas a través de los sistemas electrónicos que los generan con el fin de administrar sistemas de comunicaciones en frecuencias de 500 MHz a 300 GHz.

Temas:

- 5.1 Ventajas y clasificación de las comunicaciones por microondas.
- 5.2 Sistemas de radio de microondas con frecuencia modulada.
- 5.3 Radio repetidoras de microondas en FM.
- 5.4 Estaciones de radio de microondas.
- 5.5 Ganancia del sistema.

VII. Acervo bibliográfico.

Básico:

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

Couch, Leon W. (2007), *Digital and Analog Communication Systems*, 7° 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*, Alfaomega; Barcelona: Marcombo, Ediciones Técnicas.

Lathi B. P, Denio A, Topete E., (1986), *Sistemas de Comunicación*, Mc Graw-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 Don., (2005), *Principles of spread-spectrum communication systems*, Springer.

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

Complementario:

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

Larson/Edwards (2014). eBook Student Solutions Manual: Multivariable Calculus, 10th Edition. Webassing

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

MyMathLab. Larson. Plataforma Online

