



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
LICENCIATURA DE INGENIERÍA MECÁNICA



PROGRAMA DE ESTUDIOS
Metrología eléctrica y electrónica

Elaboró:	M. en C. Judith Moreno Jiménez	Facultad de Ingeniería
	Dr. Jaime García García	Facultad de Ingeniería
	M. en D. Marcela Margarita Vargas Peña	Facultad de Ingeniería
	Ing. Freddy Mejía Ramírez	Facultad de Ingeniería

**Fecha de
aprobación:**

H. Consejo Académico

18 de enero de 2021

H. Consejo de Gobierno

20 de enero de 2021



Facultad de Ingeniería



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA
SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA

20 ENE 2021

CONSEJOS ACADÉMICO Y DE GOBIERNO
DICTAMEN: APROBADO



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.	5
IV. Objetivos de la formación profesional.	9
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.	10
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización.	11
VII. Acervo bibliográfico.	12





I. Datos de identificación.

Espacio académico donde se imparte **Facultad de Ingeniería**

Estudios profesionales **Licenciatura de Ingeniería Mecánica, 2019**

Unidad de aprendizaje **Metrología eléctrica y electrónica** Clave **LMEC24**

Carga académica

1	2	3	4
Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos

Carácter **Obligatorio** Tipo **Taller** Periodo escolar **Quinto**

Área curricular **Ciencias de la Ingeniería** Núcleo de formación **Sustantivo**

Seriación **Ninguna** **Ninguna**

UA Antecedente

UA Consecuente





II. Presentación del programa de estudios.

Para el análisis de sistemas de control se requiere tener una base de conocimientos en cuanto al manejo de instrumentos de medición eléctrica y electrónica, basándose en el análisis de señales tanto analógicas como digitales, se busca llevar al alumno a la solución de problemas teóricos y prácticos, asociados al uso de equipos de medición, para su aplicación en sistemas de control.

La formación académica del ingeniero mecánico debe evolucionar y actualizarse conforme a los continuos cambios de la tecnología, automatización de los procesos industriales, nuevas plataformas educativas y aplicación de software especializado.

Con los datos cuantitativos obtenidos dentro del proceso de medición de variables de control, se fomenta en el egresado de la Licenciatura de Ingeniería Mecánica, el análisis de datos, toma de decisiones y la solución de problemas, en caso de que los resultados obtenidos del proceso de medición indiquen problemas en la magnitud de una variable que afecten el proceso de control. La unidad de aprendizaje de Metrología eléctrica y electrónica se estructura en cuatro unidades para su desarrollo con el carácter de Taller, por lo que el alumno tendrá la oportunidad de comprobar los fundamentos teóricos mediante el desarrollo de prácticas de laboratorio y estudios de caso señalados por el docente.

La unidad 1 comprende el estudio de los elementos básicos de un circuito eléctrico, se identifican unidades, símbolos y conceptos básicos de medición. En la unidad 2, el alumno realiza mediciones de voltaje y corriente directa, así como medición de circuitos pasivos y activos. En la unidad 3, el alumno comprenderá el manejo de instrumentos de generación y medición de señales de corriente alterna, por último, en la unidad 4, el alumno diferenciará los conceptos de sensores y transductores para su manejo y adquisición de señales en sistemas de control y su aplicación en procesos industriales.

Con esta estructura y secuencia, la unidad de Metrología eléctrica y electrónica aporta al perfil de egreso de la Licenciatura de Ingeniería Mecánica, los conocimientos y técnicas de medición fundamentales que intervienen en un proceso de control, para su análisis, diseño, mantenimiento y optimización dentro de sectores industriales y de investigación.





SIMBOLOGÍA

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

→ 28 líneas de seriación.

Créditos mínimos 22 y máximos 54 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

PARAMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo básico obligatorio: cursar y acreditar 21 UA	53 30 83 136
---	-----------------------

Total del núcleo básico:
acreditar 21 UA para cubrir
136 créditos

Núcleo sustantivo obligatorio: cursar y acreditar 27 UA	44 66 110 154
---	------------------------

Total del núcleo sustantivo
acreditar 27 UA para
cubrir 154 créditos

Núcleo integral obligatorio: cursar y acreditar 15 UA + 2*	20 44** 64** 122
Núcleo integral optativo: cursar y acreditar 5 UA	0 20 20 20

Total del núcleo integral
acreditar 20 UA + 2* para
cubrir 142 créditos

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UA obligatorias	63 + 2 Actividades académicas
UA optativas	5
UA a acreditar	68 + 2 Actividades académicas
Créditos	432





IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

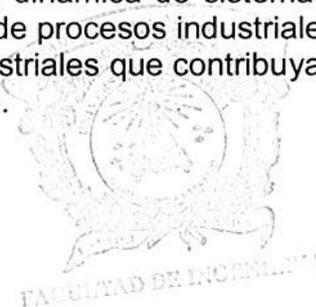
Son objetivos de los estudios profesionales de la Licenciatura de Ingeniería Mecánica formar profesionales con alto sentido de responsabilidad, críticos, creativos y con vocación de servicio para la solución de problemas relacionados con la conversión de energía en sus diversas formas con la finalidad de favorecer a la sociedad para contribuir al desarrollo social, económico, tecnológico y sustentable del país.

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.
- Aprehender 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

- Diseñar sistemas y procesos de control, en tiempo continuo y discreto empleando conocimientos de electricidad y magnetismo, circuitos eléctricos y electrónicos, máquinas eléctricas, control clásico, dinámica de sistemas, metrología eléctrica y electrónica; y automatización de procesos industriales para la automatización de procesos y sistemas industriales que contribuyan al aumento de la calidad y cantidad de la producción.





- Diseñar sistemas térmicos convencionales y alternativos utilizando los conocimientos de la termodinámica, mecánica de fluidos, termoquímica, transferencia de calor; turbomaquinaria, diseño térmico y control ambiental para contribuir a la disminución de: costos de producción, emisiones de contaminantes al ambiente utilizando la energía de manera eficiente y sustentable.
- Crear sistemas y procesos de control, en tiempo continuo y discreto empleando conocimientos de electricidad y magnetismo, circuitos eléctricos y electrónicos, máquinas eléctricas, control clásico, dinámica de sistemas, metrología eléctrica y electrónica; y automatización de procesos industriales para automatizar procesos y sistemas industriales que contribuyan al aumento de la calidad y cantidad de la producción.
- Evaluar proyectos de producción y manufactura utilizando los principios del valor de la inversión a través del tiempo, el tiempo de retorno de inversión, microeconomía, investigación de operaciones, administración industrial y de la producción así como gestión empresarial para seleccionar de manera óptima los recursos humanos, materiales, técnicos y económicos de la producción industrial.

Objetivos del núcleo de formación:

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

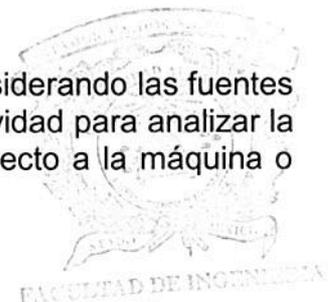
Comprenderá unidades de aprendizaje sobre los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para dominar los procesos, métodos y técnicas de trabajo; los principios disciplinares y metodológicos subyacentes; y la elaboración o preparación del trabajo que permita la presentación de la evaluación profesional.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Analizar los problemas relacionados con fluidos, transferencia de calor, circuitos eléctricos y de la dinámica a través del estudio de la mecánica de fluidos, la termodinámica, las ciencias de los materiales y los circuitos eléctricos y electrónicos para la explicación de sus condiciones, propiedades y limitaciones en relación con el entorno.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Planear experimentos de medición eléctrica o electrónica considerando las fuentes de incertidumbre, los fundamentos de metrología y la normatividad para analizar la información obtenida de la medición y tomar decisiones respecto a la máquina o sistema que se está analizando.





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

Unidad temática 1. Elementos básicos en la medición.

Objetivo: Analizar los principios básicos en la medición de elementos eléctricos, mediante puntualizar los conceptos que pueden ser objeto de medición, para su aplicación en el estudio de circuitos eléctricos y electrónicos

Temas:

- 1.1 Ley de infraestructura de la calidad
- 1.2 Carga, voltaje y corriente.
- 1.3 Conversiones para describir cantidades eléctricas.
- 1.4 Resistencias, condensadores y bobinas.
- 1.5 Diagramas eléctricos.

Unidad temática 2. Medición de Valores de Corriente Directa (CD)

Objetivo: Destacar los diferentes elementos de un circuito eléctrico con fuente de CD, así como sus características, a través de los diversos instrumentos de medición, para su aplicación en el diseño de circuitos prácticos.

Temas:

- 2.1 Conceptos de seguridad y riesgos en el laboratorio de electrónica.
- 2.2 Sistemas de protección.
- 2.3 Montaje de un circuito resistivo.
- 2.4 Medición de resistencia.
- 2.5 Fuentes de poder.
- 2.6 Medición de tensión.
- 2.7 Medición de corriente y voltaje en un circuito eléctrico.
- 2.8 Medidor RLC y puente RLC.





Unidad temática 3. Instrumentos básicos para la generación y medición de señales de corriente alterna.

Objetivo: Analizar las características de una forma de onda mediante el uso de los instrumentos de generación y visualización, para su utilización en circuitos que amplifiquen, filtren o modifiquen una forma de onda.

Temas:

- 3.1 Representación gráfica de una forma de onda
- 3.2 Parámetros de las formas de onda.
- 3.3 Generador de funciones.
- 3.4 Osciloscopio
- 3.5 Medición de señales de CD con el osciloscopio.
- 3.6 Medición de señales de CA con el osciloscopio.
- 3.7 Medición de señales con circuitos con resistencias, capacitores y bobinas.

Unidad temática 4. Sensores y transductores

Objetivo: Distinguir las características de los sensores a través del análisis y medición de señales para su aplicación en la industria.

Temas:

- 4.1 Tipos de sensores
- 4.2 Tipos de transductores
- 4.3 Concepto de un ADC y un DAC
- 4.4 Adquisición de datos.
- 4.5 Protocolos para la transmisión de datos en la adquisición de datos.

VII. Acervo bibliográfico

Básico

Cooper W., Helrick Albert. (1990). *Instrumentación electrónica moderna y técnicas de medición*, PRENTICE HALL.

Stonley Wolf. (2004). *Guide to Electronic Measurements and Laboratory Practice*, Prentice Hall.

Hans Ortho. (2006). *Tecnología de las medidas eléctricas* Gustavo Gili. Tumanski, Slawomir, (2006). *Principles of Electrical Measurement*, Ed. CRC Press, USA, Mandado E. Lago A., Mariño, P. (2006). *Instrumentación Electrónica*, Ed. Grupo Alfaomega, México.

Complementario:

Sawhney A.K., Sawhney Puneet. (2012). *A Course in Electrical and Electronic Measurements and Instrumentation*. Ed. Dhanpat Rai.

