

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
LICENCIATURA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA



PROGRAMA DE ESTUDIOS

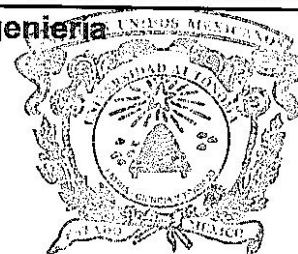
TERMODINÁMICA

| | | |
|-----------------|--------------------------------------|-------------------------------|
| Elaboró: | <u>Dr. Eduardo Rodríguez Ángeles</u> | <u>Facultad de Ingeniería</u> |
| | <u>Ing. Darío Méndez Toss</u> | <u>Facultad de Ingeniería</u> |

| | | |
|---------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Fecha de aprobación: | <u>H. Consejo Académico</u> | <u>H. Consejo de Gobierno</u> |
| | <u>13 de enero de 2020</u> | <u>15 de enero de 2020</u> |

Facultad de Ingeniería

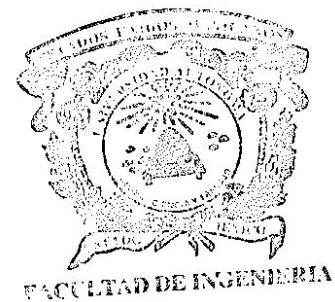
APROBADO





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. | 6 |
| V. Objetivos de la unidad de aprendizaje. | 8 |
| VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización. | 9 |
| VII. Acervo bibliográfico. | 11 |



APROBADO



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="1"/> | <input type="text" value="4"/> | <input type="text" value="7"/> |
| Horas teóricas | Horas prácticas | Total de horas | Créditos |

Carácter Tipo Periodo escolar

Área curricular Núcleo de formación

Seriación

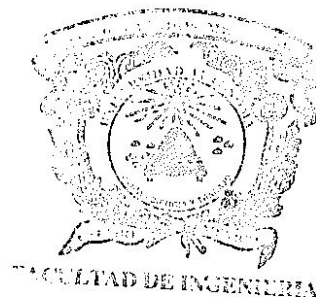
UA Antecedente

UA Consecuente

Formación común

No presenta

APROBADO





II. Presentación del programa de estudios.

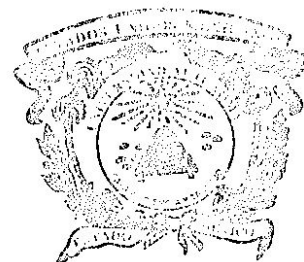
Con el objeto de formar profesionales en electrónica con criterios científicos, éticos y humanistas, basados en los fundamentos de diferentes ciencias como la física, química y las matemáticas, capaces de transformar o generar nuevas tecnologías mediante proyectos sustentables en las áreas de comunicación, control e instrumentación electrónica, es necesario que quien se forme en esta disciplina adquiera la capacidad de diferenciar los múltiples modos de intercambio de energía entre sistemas, construir modelos que les permitan analizar dichas interacciones, y pueda evaluar las magnitudes adecuadas para el desempeño seguro, eficaz y eficiente, de los sistemas con que le corresponda relacionarse.

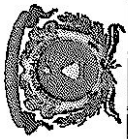
Esta unidad de aprendizaje se propone para que los discentes adquieran las bases mínimas necesarias para identificar las variables termodinámicas, analizarlas y evaluar el comportamiento de los sistemas termodinámicos mediante las leyes que rigen tales interacciones. Para lograr esta adquisición de conocimiento con calidad se usará el software especializado EES (Engineering Equation Solver) para reforzar lo aprendido en todos los temas de la unidad de aprendizaje.

El lenguaje propio de la ciencia de la termodinámica, los conceptos fundamentales de la energía, el comportamiento de las sustancias puras, los gases y las leyes que rigen el desempeño de dispositivos termodinámicos, se presentan durante el tercer periodo escolar, para facilitar al discente la comprensión del comportamiento de los diferentes sistemas que analizará durante sus estudios de licenciatura y en su quehacer diario como ingeniero.

En esta unidad de aprendizaje se proporciona al discente el desarrollo de habilidades y destrezas para analizar, evaluar y proponer soluciones, a problemas que tienen relación con dispositivos que transforman energía, presentes en la industria, el hogar, el medio ambiente y la ciencia y tecnología.

Al diferenciar las diversas magnitudes termodinámicas y relacionarlas para obtener los valores adecuados derivados de la interacción entre sistemas, el discente podrá proponer y justificar mejoras en el desempeño de los mismos. Una vez que sea capaz de evaluar las propiedades termodinámicas, podrá resumir el comportamiento de sistemas compuestos por gases que realizan procesos cíclicos y distinguir las variables a controlar para mejorar la eficacia y eficiencia de sistemas que realizan este tipo de procesos.



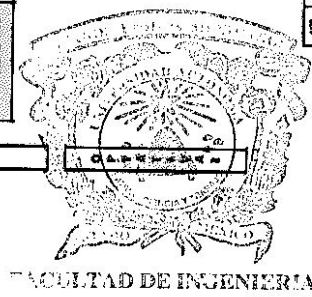


III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

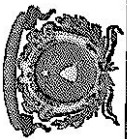
MAPA CURRICULAR DE LA LICENCIATURA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA, 2019

| | PERIODO I | PERIODO II | PERIODO III | PERIODO IV | PERIODO V | PERIODO VI | PERIODO VII | PERIODO VIII | PERIODO IX |
|----------|--------------------------|-------------------------|---------------------------|--|--|-------------------------------------|----------------------------|------------------------|------------|
| D | Preparación física | Epistemología | Prácticas y estadística | Módulo de sistemas digitales aplicados | Controles analógicos y digitales I | Controles analógicos y digitales II | Instrumentación | Prácticas de control | |
| B | Álgebra superior | Algebra lineal | Matemática | Sistemas lineares y señales | Circuitos digitales | Microprocesadores | Programación en lenguaje C | Sistemas de control | |
| L | Geometría analítica | Cálculo I | Cálculo II | Electrónica | Electrónica II | Electrónica de potencia I | Electrónica de potencia II | Robótica computacional | |
| I | Geometría analítica | Cálculo I | Cálculo II | Administración de la producción | Inductancias eléctricas | Cables y antenas de propósito | Administración industrial | | |
| O | Cálculo I | Estadística descriptiva | Diagrama | Máquinas eléctricas | Física de ondas | Física de ondas | Cálculo | | |
| A | Cálculo I | Estadística descriptiva | Diagrama | Máquinas eléctricas | Física de ondas | Física de ondas | Cálculo | | |
| T | Expresión oral y escrita | Estadística | Física de electrodinámica | Teoría electromagnética I | Radiación y propagación electromagnética | Computación I | Computación II | | |
| O | Expresión oral y escrita | Estadística | Física de electrodinámica | Teoría electromagnética II | Radiación y propagación electromagnética | Computación I | Computación II | | |
| R | Expresión oral y escrita | Estadística | Física de electrodinámica | Teoría electromagnética II | Radiación y propagación electromagnética | Computación I | Computación II | | |
| I | Expresión oral y escrita | Estadística | Física de electrodinámica | Teoría electromagnética II | Radiación y propagación electromagnética | Computación I | Computación II | | |
| A | Expresión oral y escrita | Estadística | Física de electrodinámica | Teoría electromagnética II | Radiación y propagación electromagnética | Computación I | Computación II | | |
| S | Expresión oral y escrita | Estadística | Física de electrodinámica | Teoría electromagnética II | Radiación y propagación electromagnética | Computación I | Computación II | | |

APROBADO



FACULTAD DE INGENIERÍA



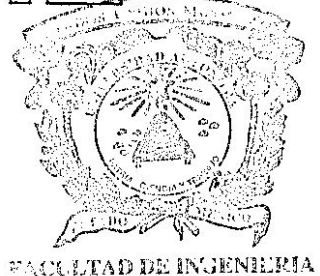
Proyecto curricular de la Licenciatura de Ingeniería en Electrónica
 Reestructuración, 2019
 Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales



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 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------|------------------|
| | | | | | | | 3 4 4 7 | 3 3 4 7 |
| | | | | | | | 3 1 4 7 | 3 1 4 7 |
| | | | | | | | 3 1 4 7 | 3 1 4 7 |
| | | | | | | | 3 1 4 7 | 3 1 4 7 |
| | | | | | | | 3 1 4 7 | 3 1 4 7 |
| | | | | | | | 3 1 4 7 | 3 1 4 7 |
| | | | | | | | 3 1 4 7 | 3 1 4 7 |
| | | | | | | | 3 1 4 7 | 3 1 4 7 |
| | | | | | | | 3 1 4 7 | 3 1 4 7 |
| | | | | | | | 3 1 4 7 | 3 1 4 7 |

| SÍMBOLOS | | PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS | |
|--|---|--|--|
| UNIDAD DE APRENDIZAJE HD: Horas Teóricas HD: Horas Prácticas HD: Horas de Laboratorio HD: Horas de Trabajo | HD: Horas Teóricas HD: Horas Prácticas HD: Horas de Laboratorio HD: Horas de Trabajo | Tasa de ritmo teórico 1 UA para cada 143 créditos | Tasa de ritmo teórico 1 UA para cada 143 créditos |
| UNIDAD DE APRENDIZAJE HD: Horas Teóricas HD: Horas Prácticas HD: Horas de Laboratorio HD: Horas de Trabajo | HD: Horas Teóricas HD: Horas Prácticas HD: Horas de Laboratorio HD: Horas de Trabajo | Tasa de ritmo teórico 1 UA para cada 143 créditos | Tasa de ritmo teórico 1 UA para cada 143 créditos |
| UNIDAD DE APRENDIZAJE HD: Horas Teóricas HD: Horas Prácticas HD: Horas de Laboratorio HD: Horas de Trabajo | HD: Horas Teóricas HD: Horas Prácticas HD: Horas de Laboratorio HD: Horas de Trabajo | Tasa de ritmo teórico 1 UA para cada 143 créditos | Tasa de ritmo teórico 1 UA para cada 143 créditos |



APROBADO

FACULTAD DE INGENIERÍA



IV. Objetivos de la formación profesional.

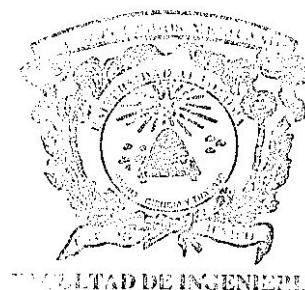
Objetivos del programa educativo:

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.

APROBADO





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:

Promoverá en el alumno el aprendizaje de las bases contextuales, teóricas y filosóficas de sus estudios, la adquisición de una cultura universitaria en las ciencias y las humanidades, y el desarrollo de las capacidades intelectuales indispensables para la preparación y ejercicio profesional, o para diversas situaciones de la vida personal y social.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Formular idealizaciones particularizando las condiciones de operación de sistema a través de expresiones y simplificaciones de los modelos matemáticos que caracterizan sistemas propios de la electrónica para desarrollar métodos de solución a problemas de instrumentación, suministro de energía, pre-amplificadores de pequeña señal, máquinas de estado, generadores de señal y de fuerza motriz.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Analizar las leyes de la termodinámica a través de la solución de problemas físicos, y utilizando software especializado para comprender la interacción de la energía en sus diferentes manifestaciones.





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

Unidad temática 1. Conceptos y magnitudes básicas

Objetivo: Analizar los conceptos y las magnitudes básicas de la termodinámica empleando la teoría existente para la comprensión de la interacción de la energía en sus diferentes manifestaciones.

Temas:

- 1.1 Conceptos básicos de la termodinámica
- 1.2 Propiedad termodinámica
- 1.3 Sistemas de magnitudes y unidades
- 1.4 Magnitudes y unidades termodinámicas
- 1.5 Conceptos de temperatura, calor y presión

Unidad temática 2. Energía y primer principio de la termodinámica para sistemas cerrados

Objetivo: Analizar el concepto de energía, el principio de conservación de la energía, el primer principio de la termodinámica para sistemas cerrados y algunas relaciones entre energía y medio ambiente mediante la teoría existente, solución de problemas y análisis de caso para la comprensión de los procesos termodinámicos en sistemas cerrados.

Temas:

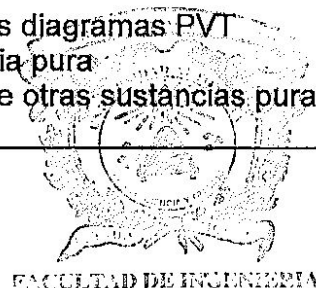
- 2.1 Concepto de energía y sus diferentes manifestaciones
- 2.2 Principio de conservación de la energía
- 2.3 Primer principio de la termodinámica para sistemas cerrados
- 2.4 Energías alternativas y ambiente.
- 2.5 Análisis de caso real

Unidad temática 3. Sustancias puras

Objetivo: Analizar termodinámicamente una sustancia pura a través de la obtención y análisis de sus diagramas PVT y de sus tablas de propiedades termodinámicas, además de un análisis de caso, para la comprensión de los procesos de interacción de energía que involucran sustancias puras.

Temas:

- 3.1 Conceptos de sustancia simple y sustancia pura
- 3.2 Procesos termodinámicos
- 3.3 Comportamiento de una sustancia pura mediante sus diagramas PVT
- 3.4 Gráficas de procesos T-V, P-V y P-T de una sustancia pura
- 3.5 Tablas de propiedades termodinámicas del agua y de otras sustancias puras
- 3.6 Análisis de caso real





Unidad temática 4. Gases ideales

Objetivo: Analizar termodinámicamente un gas ideal a través de la obtención y análisis de sus ecuaciones de estado y de sus tablas de propiedades termodinámicas, además de un análisis de caso, para la comprensión de los procesos termodinámicos que involucran gases ideales.

Temas:

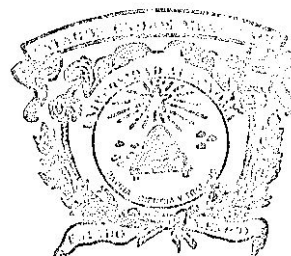
- 4.1 Concepto de gas ideal
- 4.2 Comportamiento de un gas ideal
- 4.3 Ecuaciones de estado para gases reales
- 4.4 Tablas de propiedades termodinámicas de diferentes gases
- 4.5 Procesos con gases ideales
- 4.6 Análisis de caso real

Unidad temática 5. Segundo principio de la termodinámica para sistemas cerrados

Objetivo: Analizar el segundo principio de la termodinámica, así como la eficiencia térmica, el coeficiente de operación de máquinas térmicas, la desigualdad de Clausius, el ciclo de Carnot y algunos aspectos de la termodinámica de sistemas biológicos mediante la teoría existente, solución de problemas y análisis de caso para la comprensión de los procesos termodinámicos de sistemas cerrados.

Temas:

- 5.1 Segundo principio de la termodinámica
- 5.2 Eficiencia térmica y coeficiente de operación de máquinas térmicas
- 5.3 Desigualdad de Clausius
- 5.4 Ciclo de Carnot
- 5.5 Aspectos termodinámicos de sistema biológicos
- 5.6 Análisis de caso real





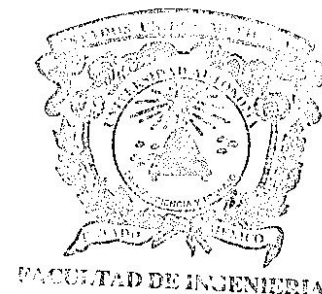
VII. Acervo bibliográfico

Básico

- Cengel, Y.A. y Boles, M.A. Termodinámica. McGraw-Hill, 8a Edición, 2015.
- Barbosa, J.G. Termodinámica para ingenieros. Grupo Editorial Patria, 1a Edición, 2015.
- Bhattacharjee, S. Termodinámica. Pearson, 1a Edición, 2016.
- Engel, T. y Reid, P.J. Thermodynamics, statistical thermodynamics, and kinetics. Prentice Hall, 2a Edición, 2010.
- Manrique, J.A. Termodinámica. Oxford University Press, 3a Edición, 2005.
- Morán, M.J. y Shapiro, H.N. Fundamentos de termodinámica técnica. Editorial Reverté, 2a Edición, 2004.
- Van Wylen, G.J.; Sonntag, R.E. y Borgnakke, C. Fundamentos de termodinámica. Limusa, 2a Edición, 2009.
- Wark, K y Richards, D.E. Termodinámica. McGraw-Hill/Interamericana, 6a Edición, 2000.

Complementario

- Burghardt, M. D. Ingeniería termodinámica. Editorial Harla, 2a Edición, 1984.
- Faires, V.M. y Simmang, C.M. Termodinámica. Limusa/Noriega, 2007.
- Granet, I. Thermodynamics and heat power. Pearson/Prentice Hall, 2004.
- Jones, J. B. Engineering termodinamica. Prentice Hall, 1997.
- Norma Oficial Mexicana Nom-008-Scfi-2002. Sistema general de unidades de medida. Secretaría de Economía. Estados Unidos Mexicanos, 2002.
- Sonntag, R.E. Introducción a la termodinámica para ingeniería. Limusa/Noriega, 2006.
- Zemansky, M. Heat and thermodynamics: An intermediate textbook. McGraw-Hill Internacional, 1997.



APROBADO