

Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Ingeniería

Licenciatura de Ingeniería en Sistemas
Energéticos Sustentables



Programa de Estudios

Elaboró: Dra. María Dolores Durán García Fecha: Enero 2013
Dr. Iván Galileo Martínez Cienfuegos

Fecha de aprobación _____ H. Consejo Académico _____ H. Consejo de Gobierno _____



Índice

	Pág.
I. Datos de identificación	3
II. Presentación	4
III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular	5
IV. Objetivos de la formación profesional	5
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje	6
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización	6
VII. Acervo bibliográfico	9
VIII. Mapa Curricular de la licenciatura	10



PROGRAMA DE ESTUDIOS

I. Datos de identificación

Espacio educativo donde se imparte

Licenciatura

Unidad de aprendizaje Clave

Carga académica
Horas teóricas Horas prácticas Total de horas Créditos

Período escolar en que se ubica

Seriación
UA Antecedente UA Consecuente

Tipo de UA Curso taller
 Seminario Taller
 Laboratorio Práctica profesional

Modalidad educativa Escolarizada. Sistema rígido No escolarizada. Sistema virtual
 Escolarizada. Sistema flexible No escolarizada. Sistema a distancia
 No escolarizada. Sistema abierto

Formación académica común
Ingeniería Civil 2004
Ingeniería en Computación 2004
Ingeniería en Electrónica 2004
Ingeniería Mecánica 2004

Formación académica equivalente
Ingeniería Civil 2004
Ingeniería en Computación 2004
Ingeniería en Electrónica 2004
Ingeniería Mecánica 2004



II. Presentación

De acuerdo con el artículo 84 del Reglamento de Estudios Profesionales de la Universidad Autónoma del Estado de México, se establece que el Programa de Estudios es un documento de carácter oficial que estructura y detalla los objetivos de aprendizaje y los contenidos establecidos en el plan de estudios, y que son esenciales para el logro de los objetivos del programa educativo y el desarrollo de las competencias profesionales que señala el perfil de egreso. Este es un documento normativo respecto a los principios y objetivos de los estudios profesionales, así como en relación con el modelo curricular y el plan de estudios de la carrera. Será de observancia obligatoria para autoridades, alumnos, y personal académico y administrativo.

Esta Unidad de Aprendizaje (UA) debe desarrollar en los alumnos la habilidad de analizar sistemas energéticos tomando como criterios la primera y la segunda ley de la Termodinámica, de tal forma que por medio del aprendizaje de los conceptos básicos y el uso de herramientas como son los balances de materia y energía, y la adecuada identificación de procesos, adquieran los conocimientos y habilidades suficientes para aplicarlas en unidades de aprendizaje futuras.

La UA pertenece al cuarto periodo del mapa curricular. Esta UA requiere conocimientos previos de química y física general, así como de Cálculo y Ecuaciones diferenciales.

Se recomienda que el profesor inicie el curso con una presentación general o con preguntas detonantes que indiquen al alumno de cómo será la dinámica a lo largo del mismo. Como puntos importantes de inicio se consideran los siguientes:

- Presentación del profesor, quién es, cuál es su especialidad y qué actividades realiza.
- Presentación de cada uno de los alumnos: como actividad que favorece la convivencia.
- Plática introductoria relacionada con el curso en general y algunas preguntas directas a los alumnos.
- Temario del curso: El profesor deberá entregar al alumno una copia del temario o exponerlo con proyector o escribirlo en el pizarrón.
- Forma de evaluación: El profesor deberá describir de forma clara las componentes para evaluación, cuyo detalle se encuentra en la Guía de Evaluación de esta Unidad de Aprendizaje.

Es muy importante tomar en cuenta que, en la medida de lo posible, toda la información proporcionada a los alumnos sea contextualizada y relacionada con la vida real, de tal forma que ayude al entendimiento de los conceptos y análisis de los mismos.



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

Núcleo de formación:

Sustantivo

Área Curricular:

Termofluidos

Carácter de la UA:

Obligatoria

Al final del documento se anexa el mapa curricular de la Licenciatura de Ingeniería en Sistemas Energéticos Sustentables, para ubicar de manera visual esta unidad de aprendizaje.

IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Proyectar, diseñar, analizar, instalar, programar, controlar, operar y mantener sistemas relacionados con el aprovechamiento sustentable de la energía; dando prioridad a la no dependencia de los combustibles fósiles, al uso responsable y eficiente de las mejores tecnologías disponibles, y a la conveniencia de la utilización de las fuentes renovables de energía.

Aplicar técnicas y tecnologías, con responsabilidad y Ética para el desarrollo sustentable, para el aprovechamiento de la energía y la preservación del medio ambiente.

Apoyar en el diseño de edificaciones sustentables y con bajo consumo energético.

Desarrollar aplicaciones que empleen la biomasa obtenida de residuos agrícolas y agroindustriales para generar energía directa.

Elaborar programas de ahorro y uso eficiente de la energía en el sector energético, social, e industrial.

Investigar sobre la problemática energética y plantear soluciones que contribuyan al desarrollo sustentable.

Proyectar, diseñar, analizar, instalar, programar, controlar, operar y mantener sistemas y aplicaciones tecnológicas fotovoltaicas y foto térmicas, eólicas, y geotérmicas.

Objetivos del núcleo de formación:

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

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Aplicar los conocimientos del área en el diseño de máquinas y sistemas térmicos, y en el aprovechamiento y transformación de la energía con base en criterios costo-beneficio, prevención y control de contaminación e impacto social.



V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Realizar análisis de sistemas energéticos basados en la primera y la segunda ley de la termodinámica, utilizando balances de materia y energía que involucren la identificación de procesos y aplicación de conceptos básicos de termodinámica, para posteriormente diseñar este tipo de sistemas.

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

Unidad 1. Propiedades de sustancias puras.

Objetivo: Identificar y analizar las propiedades físicas y químicas de diferentes sustancias puras mediante la aplicación de ecuaciones de estado y correlaciones experimentales para su posterior aplicación en el análisis de sistemas energéticos.

- Definición de sistema, estado termodinámico, propiedad, proceso, ciclo, sistema simple compresible.
- Ley cero de la termodinámica.
- Definición y características de una sustancia pura y sus fases.
- Procesos de cambio de fase en sustancias puras.
- Diagramas y tablas de propiedades para procesos de cambio de fase.
- Propiedades termodinámicas con el modelo de gas ideal.
- Factor de compresibilidad.
- Ecuaciones de Estado de gases reales.

Unidad 2. Análisis de sistemas por primera ley (Balance de energía).

Objetivo: Analizar un sistema energético aplicando la primera ley de la termodinámica mediante la determinación de las propiedades de las sustancias puras y la identificación de los diferentes procesos termodinámicos para estimar su rendimiento.

- Energía de un sistema. Definición de un volumen de control.
- Energía transferida mediante trabajo de expansión o compresión.
- Formas de energía: trabajo, calor, energía interna, entalpía.
- Calores específicos a volumen constante y a presión constante.
- Balance de masa en un volumen de control.



- Análisis por primera ley en sistemas cerrados.
- Análisis por primera ley para volúmenes de control en sistemas abiertos: estado estacionario y no estacionario.

Unidad 3. Principios de la segunda ley de la termodinámica.

Objetivo: Identificar procesos reversibles e irreversibles mediante la aplicación segunda ley de la termodinámica, el principio de Carnot y la desigualdad de Clausius, que sirva como base para el análisis de entropía de sistemas energéticos.

- Máquinas térmicas, refrigeradores y bombas de calor.
- Segunda ley de la termodinámica: enunciado de Clausius y enunciado de Kelvin-Planck.
- Procesos reversibles e irreversibles.
- Corolarios de Carnot.
- Escala Kelvin de temperatura.
- Rendimiento y ciclo de Carnot.
- Coeficiente de desempeño, el refrigerador de Carnot y la bomba de calor.
- Desigualdad de Clausius.

Unidad 4. Balances de entropía en sistemas energéticos.

Objetivo: Analizar un sistema energético aplicando la segunda ley de la termodinámica mediante la aplicación del concepto de entropía e irreversibilidad, y de la identificación de los diferentes procesos termodinámicos para posteriormente estimar su rendimiento

- Principio del incremento de entropía.
- Obtención de valores de entropía en sustancias puras.
- Procesos isoentrópicos.
- Balance de entropía para sistemas cerrados.
- Rendimientos isoentrópicos de turbinas, toberas, compresores y bombas.
- Transferencia de calor y trabajo en procesos de flujo estacionario internamente reversible.
- Determinación de irreversibilidades internas y externas en un sistema.
- Balance de entropía en un sistema abierto.



Unidad 5. Relaciones entre propiedades termodinámicas.

Objetivo: Identificar y analizar la aplicación de las ecuaciones de Maxwell para la determinación de las propiedades termodinámicas de algunas sustancias puras.

- Implicaciones de las relaciones de Maxwell.
- Determinación de las relaciones de Maxwell.
- Validación de las relaciones de Maxwell.
- Ecuación de Clapeyron.
- Aplicación de las ecuaciones de Maxwell para determinar las relaciones: dh , hu , ds , cv , cp .



VII. Acervo bibliográfico

Básico

Moran, M. J. y Shapiro, H. N. (2004). Fundamentos de termodinámica técnica. 2ª Edición, España, Editorial Reverte, S. A. ISBN 978-8429143133.

Cengel, Y. A. y Boles, M. A. (2012). Termodinámica. 7ª. Edición, México. Editorial Mc Graw-Hill. ISBN 978-6071507433.

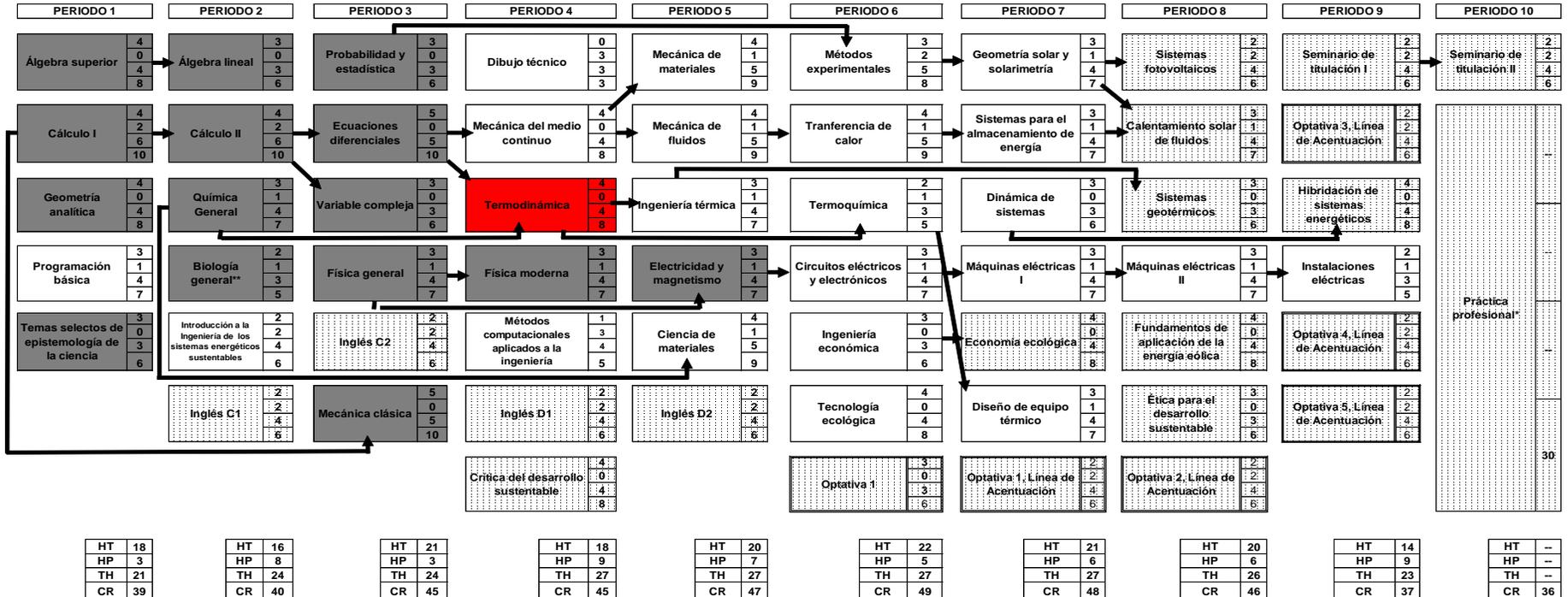
Complementario

Jones, J.B. y Dugan, R. E. (2000). Ingeniería Termodinámica. Editorial Prentice Hall. ISBN 978-9688808450.

Smith, J. M. y Van Ness, H.C. (2007). Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química. 7ª Edición, México. Editorial Mc Graw-Hill. ISBN 978-9701061473.



MAPA CURRICULAR DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN SISTEMAS ENERGÉTICOS SUSTENTABLES



PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

SIMBOLOGÍA

Unidad de aprendizaje	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos

- Obligatorio, Núcleo Básico
- ▨ Obligatorio, Núcleo Sustantivo
- ▤ Obligatorio, Núcleo Integral
- ▧ Optativo, Núcleo Integral

- ➔ 31 Líneas de seriación
- * Actividad académica
- ** UA Seriado con Microbiología

Núcleo Básico obligatorio: cursar y acreditar 15 UA	53 7 60 113
Núcleo Sustantivo obligatorio: cursar y acreditar 23 UA	68 24 92 160
Núcleo Integral obligatorio: cursar y acreditar 14 UA + 1*	39 15 54 123
Núcleo Integral optativo: cursar y acreditar 6 UA	15 15 30 36

Total del Núcleo Básico: acreditar 15 UA para cubrir 113 créditos
Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 23 UA para cubrir 160 créditos
Total del Núcleo Integral: acreditar 20 UA + 1* para cubrir 159 créditos

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UA Obligatorias	52 + 1 ACTIVIDAD ACADEMICA
UA Optativas	6
UA a Acreditar	58 + 1 ACTIVIDAD ACADEMICA
Créditos	432