



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	7



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

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	----------	---	---	----

Seriación UA Antecedente UA Consecuente

Tipo de UA

Curso	<input type="checkbox"/>	Curso taller	<input type="checkbox"/>
Seminario	<input checked="" type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>	Práctica profesional	<input type="checkbox"/>
Otro tipo (especificar)	<input type="text"/>		

Modalidad educativa

Escolarizada. Sistema rígido	<input type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema virtual	<input type="checkbox"/>
Escolarizada. Sistema flexible	<input checked="" type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema a distancia	<input type="checkbox"/>
No escolarizada. Sistema abierto	<input type="checkbox"/>	Mixta (especificar).	<input type="text"/>

Formación académica común

Ingeniería Civil 2004	<input type="checkbox"/>
Ingeniería en Computación 2004	<input type="checkbox"/>
Ingeniería en Electrónica 2004	<input type="checkbox"/>
Ingeniería Mecánica 2004	<input checked="" type="checkbox"/>

Formación académica equivalente

Ingeniería Civil 2004	<input type="text"/>
Ingeniería en Computación 2004	<input type="text"/>
Ingeniería en Electrónica 2004	<input type="text"/>
Ingeniería Mecánica 2004	<input type="text"/>



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 capacitar a los alumnos para el análisis, desarrollo y manejo de algunos equipos y sistemas para la generación, aportación y/o recuperación de energía térmica e intercambio de calor.

Así mismo esta UA permitirá a los alumnos aplicar de forma práctica los conocimientos adquiridos en las UAs previas, tales como termodinámica, termoquímica, transferencia de calor, etc.

La UA pertenece al séptimo periodo del mapa curricular y esta seriada con la UA de Termoquímica. Esta UA requiere conocimientos previos de termodinámica, ingeniería térmica, mecánica de fluidos y transferencia de calor para diseñar y analizar algunos equipos y sistemas térmicos.

Para su desarrollo la presente UA está dividida en 4 Unidades, a través de las cuales se exponen las bases del diseño de quipos térmicos, métodos de diseño/evaluación para algunos intercambiadores de calor de importancia a nivel industrial, principalmente.

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. Objetivo de la unidad de aprendizaje.

Diseñar equipo relacionado con la transferencia de energía térmica para cualquier tipo de proceso industrial, de tal forma que por medio del trabajo colaborativo en grupo se desarrollen propuestas de solución a problemas afines de transferencia de calor.



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

Unidad 1. Sistemas de combustión

Objetivo: Describir y analizar los diferentes sistemas de combustión que apliquen combustibles sólidos, líquidos y gaseosos basándose en sus propiedades termodinámicas y cinéticas de reacción

- Propiedades físicas-químicas de los combustibles
- Estequiometría de reacciones de combustión de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos
- Cinética de las reacciones de combustión
- Describir y diseñar diversos quemadores y hogares tomando en cuenta los principios de la combustión.
- Describir los elementos de control de contaminación

Unidad 2. Diseño y análisis de intercambiadores de calor

Objetivo: Aplicar diversos métodos de análisis para el dimensionamiento y diseño de intercambiadores de calor.

- Clasificación de los dispositivos intercambiadores de calor
- Balance másico y energético de los intercambiadores de calor
- Método de la diferencia media logarítmica de temperatura
- Método de efectividad
- Determinación de los coeficientes de transferencia de calor en los intercambiadores de calor
- Estrategias para el diseño de intercambiadores de calor bajo los criterios de efectividad, fluid mecánica y mantenimiento

Unidad 3. Diseño y análisis de calderas

Objetivo: Analizar térmicamente una caldera de vapor

- Clasificación de las calderas según fluido, nivel de presión y construcción
- Componentes de las calderas de vapor
- Parámetros y fundamentos del diseño de las calderas



- Análisis térmico de una caldera según de la primera ley de termodinámica

Unidad 4. Análisis termo-económico de un sistema térmico

Objetivo: Identificar por medio del análisis exergético de un sistema energético los elementos de optimización y por aplicación de costos poder proponer una estrategia de optimización.

- Análisis exergético de un ciclo Rankine simple
- Optimización de sub-sistemas y de la operación
- Aplicación de un esquema de costos a los requerimientos de optimización

VII. Acervo bibliográfico

Básico

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

Cengel Y., Transferencia de Calor y Masa, Ed. Mc. Graw Hill, 3ª. Ed. 2005.

Complementario

Ramesh K. S. (2012). Fundamentals of heat exchanger design. USA: Willey, ISBN: 978-8126538508

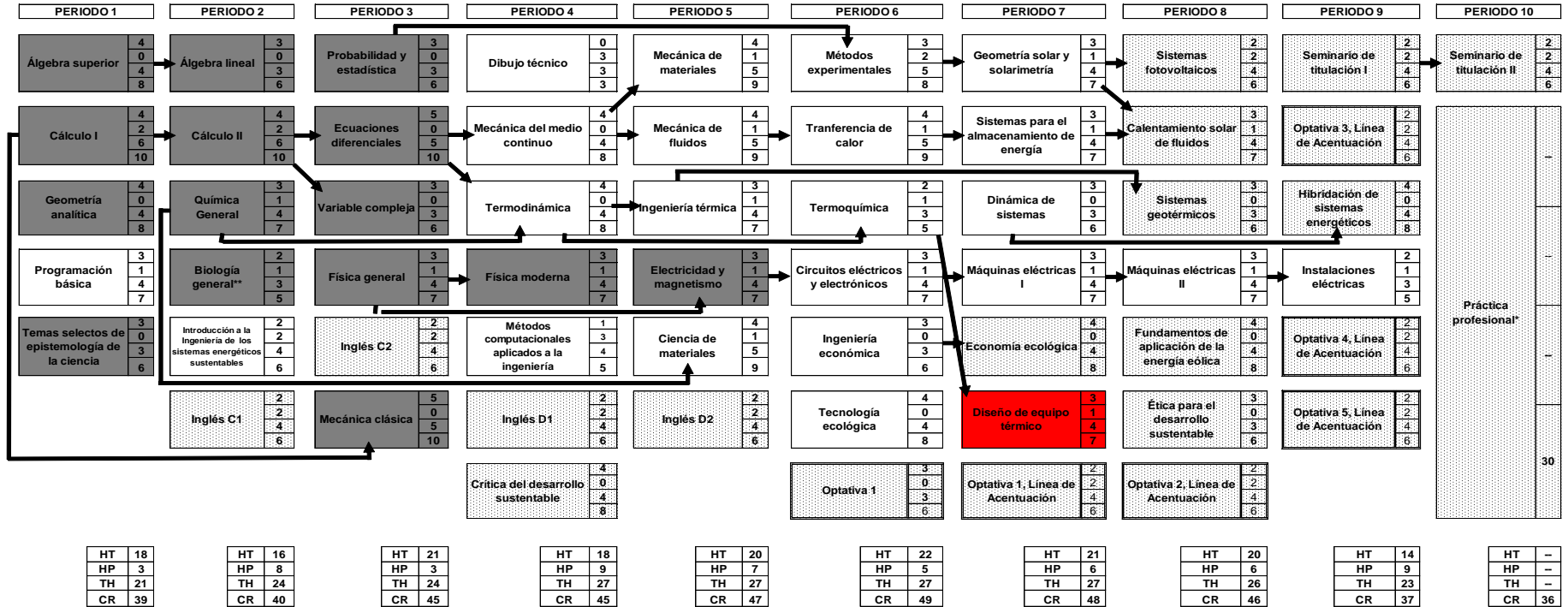
Thulukkanam, K. (2013). Heat Exchanger Design Handbook. 2º Edition. USA: CRC Press, ISBN: 978-1439842126.

Kakaç, S.; Liu, H.; Pramuanjaroenkij, A. (2012). Heat Exchangers: Selection, Rating, and Thermal Design. 3º Edition, USA: CRC Press, ISBN: 978-1439849903

Bejan, A.; Kraus, A.D. (2003). Heat Transfer Handbook. USA: Wiley-Interscience, ISBN: 978-0471390152



MAPA CURRICULAR DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN SISTEMAS ENERGÉTICOS SUSTENTABLES



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 Seriada con Microbiología

Núcleo Básico obligatorio:	53
cursar y acreditar 15 UA	7
Total	60
Créditos	113

Núcleo Sustantivo obligatorio:	68
cursar y acreditar 23 UA	24
Total	92
Créditos	160

Núcleo Integral obligatorio:	39
cursar y acreditar 14 UA + 1*	15
Total	54
Créditos	123

Núcleo Integral optativo:	-
cursar y acreditar 6 UA	-
Total	-
Créditos	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

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

UA Obligatorias	52 + 1 ACTIVIDAD ACADÉMICA
UA Optativas	6
UA a Acreditar	58 + 1 ACTIVIDAD ACADÉMICA
Créditos	432