

Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Ingeniería

Licenciatura de Ingeniería en Sistemas
Energéticos Sustentables



Programa de Estudios

Materiales para Aplicaciones Fototérmicas

Elaboró: Dra. Elena Colín Orozco Fecha: Enero 2016
MC e IM María Teresa Ramírez Palma

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	8



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 Curso taller
Seminario Taller
Laboratorio Práctica profesional
Otro tipo (especificar)

Modalidad educativa
Escolarizada. Sistema rígido No escolarizada. Sistema virtual
Escolarizada. Sistema flexible No escolarizada. Sistema a distancia
No escolarizada. Sistema abierto Mixta (especificar).

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

Formación académica equivalente Unidad de Aprendizaje
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.

Cuando se verifica una reacción química, no solo hay transformación de reactivos en productos, sino que también tiene lugar un cambio energético, tal que las reacciones pueden consumir o producir energía (la cual se puede almacenar o convertirse en otro tipo de energía).

La Termoquímica se ocupa del estudio de los cambios de calor asociados a las reacciones químicas y de cómo esta energía puede transformarse y emplearse.

Esta Unidad de Aprendizaje (UA) debe desarrollar en los alumnos la habilidad de tomar ventaja de las transformaciones energéticas que involucran las reacciones químicas para el entendimiento y desarrollo de sistemas energéticos, así como de adquirir los conocimientos y habilidades suficientes para aplicarlas en unidades de aprendizaje futuras.

La UA pertenece al sexto periodo del mapa curricular y requiere conocimientos previos de Química general, Física y Termodinámica.

Para su desarrollo, se estructura en cuatro Unidades Temáticas (UT) que parten del estudio de las generalidades de la termodinámica, revisando conceptos de entalpía y entropía, principios de la termodinámica hasta el estudio de las reacciones que se verifican de manera espontánea, así como una revisión de los usos y aplicaciones de la termoquímica.

Conforme al modelo institucional, basado en la teoría constructivista, que involucra el aprendizaje significativo y el desarrollo de competencias, se debe centrar la actividad de aprendizaje del alumno en tareas diseñadas por el docente, quien debe realizar el diseño didáctico, tanto de actividades individuales como de equipo, dando preferencia a trabajar sobre problemas, estudios de caso y proyectos a fin de que los alumnos apliquen conocimientos no sólo de la Unidad de Aprendizaje en cuestión sino también de otras.

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:	Integral
Área Curricular:	
Carácter de la UA:	Optativa

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.

Identificar y seleccionar el mejor tipo de material para aplicaciones específicas fototérmicas tales como películas selectivas, aislantes transparentes, materiales reflectantes o refractantes, que permitan optimizar el funcionamiento y la eficiencia de dichos sistemas, considerando el impacto ambiental, la vida útil y el costo de dichos materiales.

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

Unidad 1. Interacción de la radiación con la materia.

Objetivo: Explicar el concepto de radiación y su interacción con la materia, con la finalidad de que el alumno asocie el conocimiento adquirido en el desarrollo de nuevos materiales para aplicaciones fototérmicas.

- Radiación electromagnética.
 - Espectro electromagnético.
 - Absorción de la radiación: absorbanza y transmitancia.
 - Ley de Beer.
 - Espectros de Absorción: atómica, molecular, infrarroja, ultravioleta e invisible.
 - Espectros de Emisión: líneas, bandas y espectro continuo.
- Radiación Térmica
 - Ley de Radiación de Planck.
 - Radiación de cuerpo negro.
 - Radiación solar.
- Fenómenos de transporte de calor, carga y masa
 - Mecanismos de transferencia de calor: conducción, convección y radiación.
 - Conductividad Térmica.
- Propiedades ópticas
 - Dispersión, refracción y difracción.
 - Coeficiente de absorción, coeficiente de reflexión y transmisión.



Unidad 2. Materiales fototérmicos.

Objetivo: Analizar la importancia de los materiales fototérmicos y conocer los tipos de materiales y sus características para que el alumno identifique que material es el adecuado en los diferentes campos de aplicación.

- Definición de materiales fototérmicos
- Importancia de los materiales fototérmicos
- Tipos de materiales fototérmicos
 - Materiales sensibles al visible: vidrios, cristales inorgánicos y gases.
 - Materiales sensibles al infrarrojo: CaCO_3 , NaCl , CaF_2 y gases diatómicos
 - Materiales fototérmicos selectivos: óxido de cromo (cromo negro), óxido de cobre, óxido de cobalto, óxido de molibdeno

Unidad 3. Métodos de síntesis y caracterización de películas fototérmicas..

Objetivo: Describir la síntesis de materiales fototérmicos y su caracterización. Identificar y analizar en qué tipo de aplicaciones pueden utilizarse los materiales fototérmicos poniendo en práctica los conocimientos teóricos adquiridos.

- Métodos de síntesis.
 - La preparación del sustrato
 - Técnicas electroquímicas: electrodeposición
 - Técnicas sol gel por inmersión y espín coating.
 - Técnicas de rocío pirolítico y ultrasónico.
 - Depósito de vapor químico
 - Pulverización catódica (Sputtering)
- Métodos de caracterización:
 - Métodos de detección de ondas térmicas: *
 - Análisis termo-mecánico
 - Termogravimetría
 - Conductividad térmica
 - Calorimetría diferencial de barrido
 - Caracterización morfológica y estructural:



- Microscopía electrónica de barrido
- Microscopía electrónica de transmisión
- Caracterización óptica*
- Microscopía óptica de barrido

Unidad 4. Aplicación de Materiales fototérmicos en energías renovables.

Objetivo: Aplicar los conocimientos adquiridos para desarrollar materiales fototérmicos en aplicaciones tecnológicas fototérmicas, con base en criterios costo-beneficio, prevención y control de contaminación e impacto social.

- Sistemas térmicos para el aprovechamiento de la energía solar (calentamiento).
- Tecnologías de materiales fototérmicos para la concentración de energía solar (generadores de potencia).
- Impacto Ambiental en la reducción de contaminantes en la atmósfera, suelo y agua, por el uso de materiales fototérmicos.
- Degradación e impacto de los ciclos de vida de materiales fototérmicos.
 - Fotodegradación
 - Quimiodegradación
 - Termodegradación
 - Hidrodegradación
- Costo-Beneficio del uso de materiales fototérmicos.



VII. Acervo bibliográfico

Básico

Serway & Vuille. (2009). Física para Ciencias e Ingeniería. (7ª Edición). Editorial Cengage Learning.

Guillén, O. (2004). Energías Renovables. Una perspectiva ingenieril. Editorial Trillas. México.

Douglas A. Skoog, Donald M. West, F. James Holl, Stanley R. Crouc. Fundamentos de Química Analítica. (2015). (9ª Edición). Editorial Cengage Learning. ISBN: 978-0-495-55828-6

Complementario

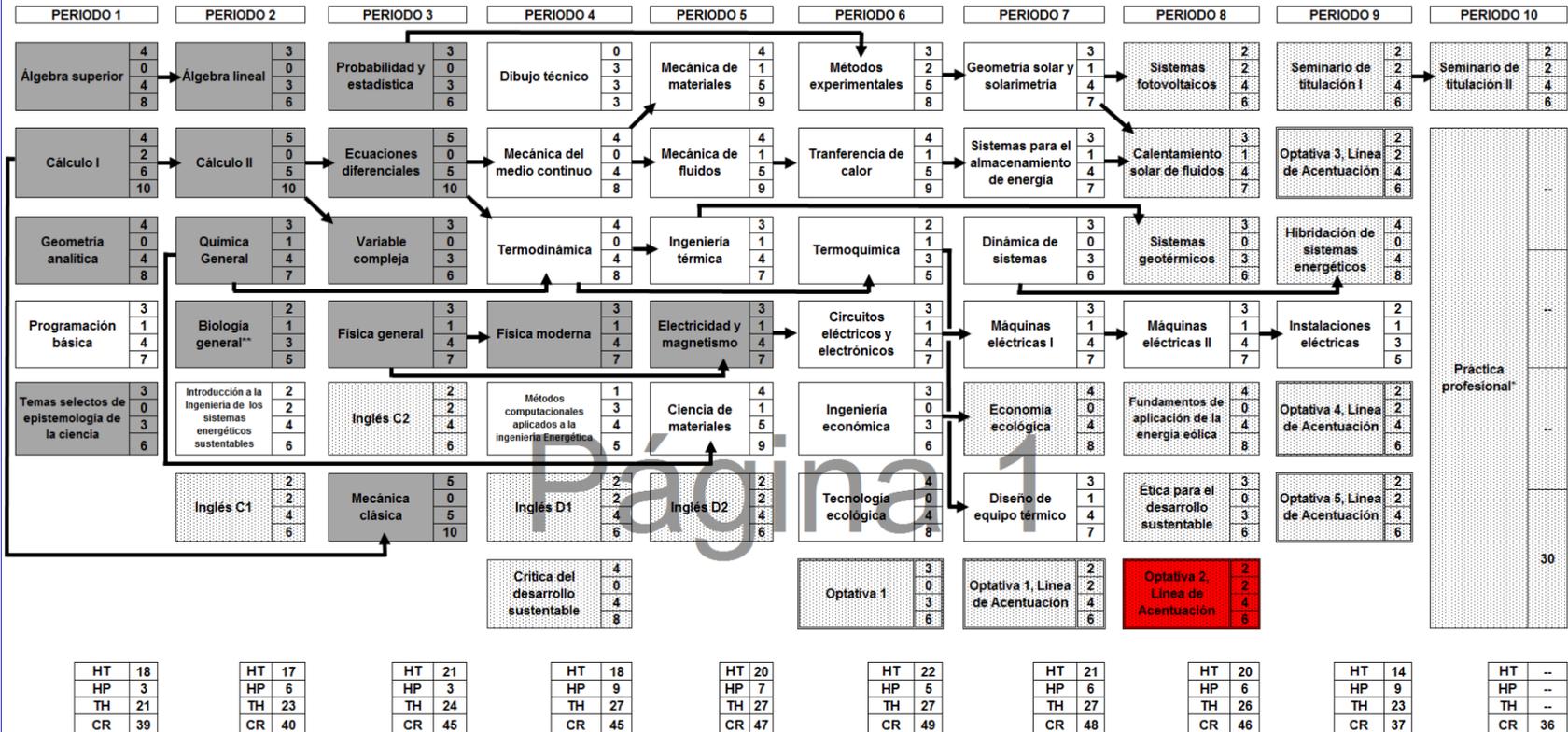
Gordon J. (2001). Solar Energy: The State of Art. ISES Position Papers. Editorial James & James. UK.

Goswami Y. D., Kreith F., Kreider J.F. (2000). Principles of solar engineering. (2ª Edición). Editorial Taylor & Francis.

Duffie J.A. & Beckman W. (2007). Solar Engineering of Thermal Processes. (3ª Edición). Editorial John Wiley & Sons. EUA.



MAPA CURRICULAR DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN SISTEMAS ENERGÉTICOS SUSTENTABLES



HT	18
HP	3
TH	21
CR	39

HT	17
HP	6
TH	23
CR	40

HT	21
HP	3
TH	24
CR	45

HT	18
HP	9
TH	27
CR	45

HT	20
HP	7
TH	27
CR	47

HT	22
HP	5
TH	27
CR	49

HT	21
HP	6
TH	27
CR	48

HT	20
HP	6
TH	26
CR	46

HT	14
HP	9
TH	23
CR	37

HT	--
HP	--
TH	--
CR	36

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

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo Básico	63
obligatorio: cursar y acreditar 15 UA	7
	60
	113

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

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

Núcleo Integral	--
obligatorio: cursar y acreditar 6 UA	--
	--
	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 ACADÉMICA
UA Optativas	6
UA a Acreditar	58 + 1 ACTIVIDAD ACADÉMICA
Créditos	432