

**PROGRAMA DE ESTUDIOS: SISTEMAS HÍBRIDOS PARA EL APROVECHAMIENTO DE FUENTES
RENOVABLES DE ENERGÍA**

PROTOCOLO

Fechas	Mes/año
Elaboración	07/2007
Aprobación	
Aplicación	

Clave	M-1-MFR-SHA-03	Semestre	Tercero		
Nivel	Licenciatura		Maestría	X	Doctorado
Ciclo	Integración		Básico		Superior X
Colegio	H. y C.S.		C. y T.	X	C. y H.

Plan de estudios del que forma parte:	Maestría en Ingeniería Energética
----------------------------------------------	-----------------------------------

Propósito(s) general(es):	Que el estudiante aprenda a aplicar adecuadamente los criterios que pueden conformar un sistema híbrido que sea energéticamente eficiente, tecnológicamente viable, relevante, y además, ambientalmente aceptable y coherente con el desarrollo sostenible; asimismo se desea que analice las características de distintos casos y ejemplos de sistemas integrados, tanto a escala industrial como en pequeña escala o doméstica, donde entenderá las complicaciones de los parámetros para el diseño y la operación adecuada de un sistema híbrido.
----------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Carácter		Modalidad		Horas de estudio semestral (16 semanas)							
Indispensable		Seminario		Taller		Con Docente	Teóricas	48	Autónomas	Teóricas	48
Optativa *	X	Curso	X	Curso-taller			Prácticas	0		Prácticas	0
		Laboratorio		Clínica		Carga horaria semanal:		3	Carga horaria semestral:		48

Asignaturas Previas	Asignaturas Posteriores:
Segundo semestre de la Maestría.	Optativa para las tres orientaciones.

Requerimientos para cursar la asignatura	Conocimientos efectivos de Matemáticas y Física, y de los fundamentos de las ER en general. Habilidades: Manejo básico de PC.
-------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Perfil deseable del profesor:	Maestría o Doctorado en Ingeniería.
--------------------------------------	-------------------------------------

Academia responsable del programa: Programa de Energía	Diseñador (es): Ing. José Arias Chávez.
------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------

*Aquellas en las que se ofrece la posibilidad de cursar una de las asignaturas, para cubrir un requisito **INDISPENSABLE** será considerada **INDISPENSABLE**.

PROGRAMA DE ESTUDIOS

SISTEMAS HÍBRIDOS PARA EL APROVECHAMIENTO DE FUENTES RENOVABLES DE ENERGÍA

INTRODUCCIÓN

En un mundo constreñido cada vez más por las crisis energéticas, económica, ambiental y sociales, una de las alternativas más prometedoras planteadas para encararlas –aunque con no poca complejidad– es la integración de los Sistemas Híbridos que, utilizando nuevas combinaciones tecnológicas y de fuentes de energía tanto renovables como convencionales, resultan adecuadas para aumentar la eficiencia energética, reducir el consumo de combustibles y los impactos ambientales indeseables.

Pero la manera más adecuada de cumplir estos propósitos requiere un buen conocimiento de los elementos concurrentes a éste –un ejercicio de integración por excelencia– los Sistemas Híbridos Integrados; pero además, ante la complejidad de los componentes y de las tecnologías que los integrarán, sobre todo, entender y saber aplicar las mejores modalidades de su óptima combinación. El curso en comento habrá de formar a sus educandos en estos temas de la manera más comprensiva e integral posible a fin de lograrlo.

La inclusión de esta asignatura en el plan curricular es una particularidad muy relevante que, con otras, es una aportación exclusiva de nuestro programa.

PROPÓSITOS GENERALES

Que el estudiante aprenda a aplicar adecuadamente los criterios que pueden conformar un sistema híbrido que sea energéticamente eficiente, tecnológicamente viable, relevante, y además, ambientalmente aceptable y coherente con el desarrollo sostenible; asimismo se desea que analice las características de distintos casos y ejemplos de sistemas integrados, tanto a escala industrial como en pequeña escala o doméstica, donde entenderá las complicaciones de los parámetros para el diseño y la operación adecuada de un sistema híbrido.

PLANEACIÓN ESPECÍFICA

UNIDAD 1. INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS HÍBRIDOS INTEGRADOS (SHI)

Propósitos específicos

Que el estudiante conozca que es un “Sistema Híbrido” en su sentido energético y entienda las posibilidades y conveniencia de combinar en un sistema híbrido, elementos de distintas formas de energía, tanto renovables como convencionales a fin de potenciar su rendimiento energético y eficiencia.

Temas y subtemas

- 1.1. Definición de qué es un “Sistema Híbrido”.
- 1.2. Ejemplos de diversas aplicaciones.

UNIDAD 2. REVISIÓN DE LAS FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLE

Propósitos específicos

Que el estudiante conozca las características de las fuentes de energía renovable que existen en el mundo y su potencial de combinarse en sistemas híbridos y que identifique las tecnologías energéticas convencionales susceptibles de ser combinadas con las FRE y/u otras tecnologías existentes a fin de mejorar sustancialmente su eficiencia energética y/o impacto ambiental.

Temas y subtemas

- 2.1. Usos energéticos principales y tipos de combustible o energía renovable que utilizan.
- 2.2. Consumos energéticos en distintos usos y su posible sustitución por o combinación con FRE con su potencial de eficiencia y ahorro.
- 2.3. Diversas tecnologías de combinación en sistemas híbridos para las FRE.

UNIDAD 3. JERARQUIZACIÓN DEL CONSUMO EN LOS USOS DE ENERGÍA

Propósitos específicos

Que el estudiante conozca los factores y elementos que determinan el consumo de energía, las prioridades de mejorar la eficiencia por integración de un sistema híbrido por el tipo de fuente o energético disponibles y pueda estimar el consumo energético y ahorro potencial para cada integración.

Temas y subtemas

- 3.1. Usos energéticos más relevantes y tipo de combustible o fuente renovable que utilizan.
- 3.2. Consumos energéticos por tipo de combustible y su potencial de ahorro.
- 3.3. Tecnologías de hibridización para reducir el uso de combustibles fósiles.

UNIDAD 4. POTENCIAL DE AHORRO Y EFICIENTIZACIÓN ENERGÉTICA EN LA INTEGRACIÓN DE DIVERSOS SISTEMAS HÍBRIDOS

Propósitos específicos

Que el estudiante conozca los principales problemas para integrar los Sistemas Híbridos e identifique entre las tecnologías disponibles las de mayor pertinencia en función de su reducción del consumo y/o impacto ambiental.

Temas y subtemas

- 4.1. Nuevos materiales y tecnologías a combinar para el ahorro energético.
- 4.2. Criterios y métodos para el diseño e integración de Sistemas Híbridos.

UNIDAD 5. ANÁLISIS DE DIVERSOS EJEMPLOS Y CASOS DE SISTEMAS HÍBRIDOS INTEGRADOS ACTUALES Y OTROS POSIBLES

Propósitos específicos

Que el estudiante evalúe los sistemas de almacenamiento y recuperación de energía, explore las posibilidades de integrar Sistemas Híbridos para casas, unidades habitacionales y comunidades ecológicas y autosuficientes, analice las posibles combinaciones en sistemas de transporte terrestre, intra e interurbano, modal y multimodal, conozca los distintos sistemas híbridos en un vehículo automotor y de transporte marítimo con barcos híbridos modernos a vela y motor.

Temas y subtemas

- 5.1. Aplicaciones en viviendas y comunidades ecológicas y autosuficientes.
- 5.2. Herramientas e instrumentos informáticos y tecnológicos apropiados.
- 5.3. Implicaciones ambientales, socioeconómicas y tecnológicas de los SHI.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Bejan, Adrian, Tsatsaronis, George and Moran, Michael, Thermal Design & Optimization, John Wiley & Sons, 1996.
- Caldera, E., Investigación y Desarrollo de la Energía Eólica en México, ANES, México, 2006.
- Stoecker, Wilbert, Design of Thermal Systems, McGraw-Hill, 1989.
- Manheim, Marvin, Fundamentals of Transportation Systems Analysis, Vol. 1, The Massachusetts Institute of Technology (MIT) Press, 1979.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Winston, Wayne L., Investigación de Operaciones: Aplicaciones y Algoritmos, Thomson International, 2006.
- Racionalidad energética en el sector transporte en México, Foros de consulta permanente del Programa Universitario de Energía, UNAM. México, 1987.