



**A) CURSO**

Clave	Asignatura
5680	Energías Renovables

Horas de teoría por semana	Horas de práctica por semana	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos	Horas Totales
3	0	3	6	48 teoría

**B) DATOS BÁSICOS DEL CURSO**

	IEA	IM	IMA	IME	IMT
Nivel:	VIII	VIII	V		
Tipo (Optativa, Obligatoria)	Optativa	Optativa	Optativa		
Prerequisito:	315	315	315		
Clasificación CACEI:	IA	IA	IA		

**C) OBJETIVO GENERAL DEL CURSO**

**Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:**

Determinar el potencial de aplicación de las energías renovables en base a las series de tiempo obtenidas de las mediciones de la materia prima (velocidad de viento, irradiación solar, temperatura, entre otras). Así como estudiar y modelar matemáticamente los principales elementos de los cuales se componen los sistemas basados en energías renovables para determinar su comportamiento dinámico.

**D) CONTENIDOS Y MÉTODOS POR UNIDADES Y TEMAS**

1. Introducción		<b>6 hrs</b>
Objetivo Específico:	Estudiar los diferentes tipos de energías renovables y sus perspectivas de desarrollo.	
1.1.- Tipos de Energías Renovables. 1.2.- Porqué son necesarias las energías renovables. 1.3.- Tipos de energías renovables, principio de funcionamiento, elementos que componen los sistemas, ventajas y desventajas. 1.4.- Sistemas de almacenamiento. Revisión de sistemas de almacenamiento eléctrico, mecánico y térmico. Sistemas de almacenamiento químico, principio de funcionamiento, tipos y sus características. Baterías y celdas de combustible. 1.5.- Presente y futuro de los diferentes tipos de energías renovables en el contexto nacional e internacional.		
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Internet, bibliografía acorde a las necesidades del curso.	
<b>Métodos de enseñanza</b>	Exposición de temas, análisis y síntesis de los conceptos expuestos, así como discusión de tareas, trabajos en grupos de alumnos y aplicación de exámenes.	
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Discusión de los temas de la unidad, simulación usando programas profesionales, resolución de ejercicios y problemas y lecturas.	



2. Energía Solar		15 hrs
<b>Objetivo Específico:</b>	Determinar el potencial de aprovechamiento de la energía solar, térmica y fotovoltaica en base a mediciones de estaciones meteorológicas. Simular un sistema de generación basado en energía fotovoltaica.	
2.1.- Fundamentos de la irradiación solar. 2.2.- Energía solar térmica. Características generales de los sistemas. Tipos de sistemas de captación solar térmica 2.3.- Energía solar fotovoltaica Principios de la celda fotovoltaica, tipos y características. Elementos que constituyen un sistema fotovoltaico. Interpretación de especificaciones: paneles solares, baterías, reguladores e inversores. Pérdidas y consideraciones en instalaciones fotovoltaicas. Diseño de sistemas fotovoltaicos autónomos y con conexión a la red eléctrica. Simulación de un proyecto con energía solar.		
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Internet, bibliografía acorde a las necesidades del curso.	
<b>Métodos de enseñanza</b>	Aprendizaje orientado a proyectos.	
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Análisis de requerimientos, investigación, organización de ideas, desarrollo de la creatividad para formular opciones de solución. Análisis de factibilidad, creatividad y lógica para el desarrollo de criterios de selección de soluciones, elaboración preliminar de listas de partes, identificación de componentes críticos, cotización y estimación de costos y tiempos de entrega, organización y elaboración de propuesta.	

3. Energía Eólica		15 hrs
<b>Objetivo Específico:</b>	Calcular la potencia extraída del viento en un sitio específico. Analizar las principales características que potencian al viento como energía primaria para producir electricidad. Simular un sistema de generación basado en energía eólica.	
3.1.- Fundamentos de la energía eólica. 3.2.- Potencial eólico y las variables que lo afectan. 3.3.- Potencia capturada por la turbina y los elementos que la modifican. 3.4.- Determinación probabilística del viento. 3.5.- Tipos de aerogeneradores. 3.6.- Elementos que constituyen un sistema eólico 3.7.- Aspectos ambientales, tendencias y diseños de sistemas eólicos. 3.8.- Modelado de un sistema eólico.		
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Internet, bibliografía acorde a las necesidades del proyecto, asesorías e investigación de posibles proveedores.	
<b>Métodos de enseñanza</b>	Aprendizaje orientado a proyectos	
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Investigación y análisis de información, aplicación de conocimientos adquiridos durante la carrera, aplicación de nuevos conocimientos adquiridos durante la investigación, elaboración de pruebas y análisis de resultados. Elaboración de portafolio electrónico individual y reporte de avances semanales (cuidando la ortografía y la redacción).	

4. Sistemas con energías renovables		12 hrs
<b>Objetivo Específico:</b>	Estudiar la integración de los sistemas de generación basados en energías renovables con un sistema eléctrico de potencia, considerando la normatividad vigente. Modelar y simular un sistema completo con alta penetración de energías renovables.	



4.1.- Requerimientos y normativa para la interconexión a la red eléctrica de sistemas con energías renovables. 4.2.- Sistemas híbridos (fotovoltaica/eólica/almacenamiento), autónomos e interconectados a la red eléctrica. 4.3.- Principios de generación distribuida. 4.4.- Casos de estudio. 4.5.- Proyecto de simulación.	
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Internet, bibliografía acorde a las necesidades del proyecto, asesorías.
<b>Métodos de enseñanza</b>	Aprendizaje orientado a proyectos
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Elaboración de un proyecto de simulación de un sistema con energías renovables. Presentación formal oral y el reporte final de forma escrita.

#### E) ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Exposición de temas, análisis y síntesis de los conceptos expuestos, ejercicios de diseño y simulación en programas digitales, discusión de tareas y trabajos en grupos de alumnos, aplicación de exámenes y desarrollo de proyectos.

#### F) EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

La calificación de la asignatura es el promedio de 2 exámenes parciales y un examen final ordinario. Cada evaluación es ponderada con los lineamientos y requisitos del profesor que imparte el curso. Para poder aprobar la asignatura es necesario desarrollar un proyecto de integración con los conocimientos y experiencias de otras asignaturas.

Elaboración y/o presentación de:	Periodicidad	Abarca	Ponderación
Primer examen Parcial	En la sesión 16		
Examen teórico escrito: 75%			
Tareas, simulaciones y presentaciones, proyectos: 25%	Al término de la unidad II	Unidad I y II	50%
Total: 100%			
Segundo examen parcial	En la sesión 32		
Examen teórico escrito: 75%			
Proyectos, portafolio: 25%	Al término de la unidad IV	Unidad III y IV	50%
Total: 100%			
Total			100 %
Examen Ordinario	Proyecto que abarca la aplicación de los conocimientos adquiridos en las unidades I a IV 100%		
Examen Extraordinario	Examen teórico escrito de todas las unidades 100%		
Examen a Título	Examen teórico escrito de todas las unidades 100%		
Examen de Regularización	Examen teórico escrito de todas las unidades 100%		
Otras actividades académicas requeridas.	Asistir a las prácticas elaboradas por el profesor de la asignatura.		

#### G) BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS

##### Textos básicos:

[1] Patel Mukund R.(2005), "Wind and Solar Power Systems Design, Analysis and Operation, 2a Ed. CRC Taylor and Francis

##### Textos complementarios:



- [1] Borbely Anne M., Kreider Jan F.(2001) "Distributed Generation The Power Paradigm for the New Millennium", 1a Ed. CRC PRESS
- [2] Kiehne, H.A.( 2003) "Battery technology handbook" 2a Ed. New York Marcel Dekker}

**Sitios de Internet:**

- [1] <http://inelecsa.com.mx>
- [2] <http://www.conae.gob.mx>
- [3] <http://www.conuee.gob.mx>
- [4] <http://www.anes.org>
- [5] <http://www.aerovironment.com>
- [6] <http://www.kyocerasolar.com>
- [7] <http://www.grid-tie.com>
- [8] <http://www.sunnergy.com>
- [9] <http://www.ciat.com.mx>