

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA



Clave: 08MSU0017H

FACULTAD INGENIERÍA



Clave: 08USU4053W

PROGRAMA DEL CURSO:

## CONVERSIÓN DE ENERGÍA SOLAR

<b>DES:</b>	Ingeniería
<b>Programa(s) Educativo(s):</b>	Ingeniería Física
<b>Tipo de materia:</b>	Optativa
<b>Clave de la materia:</b>	OPIF04
<b>Semestre:</b>	8
<b>Área en plan de estudios:</b>	Ingeniería Aplicada
<b>Créditos:</b>	5
<b>Total de horas por semana:</b>	5
	Teoría: 4
	Práctica:
	Taller:
	Laboratorio: 1
	Prácticas complementarias:
	Trabajo extra clase:
<b>Total de horas semestre:</b>	80
<b>Fecha de actualización:</b>	31/10/2017
<b>Clave y Materia requisito:</b>	

### Propósitos del Curso:

Al finalizar la materia, los alumnos desarrollan los conceptos básicos de la energía solar y de igual manera profundiza aún más en el estudio de esta fuente de energía renovable. Trabajan en equipo para la aplicación de los conocimientos adquiridos en la construcción de un dispositivo que sirva para la transformación de la energía solar a eléctrica ya sea por medio fotovoltaico o termo solar. También conocerán las formas y dispositivos de almacenamiento de la energía.

### Al final del curso el estudiante será capaz de:

- Podrá hacer la investigación de la radiación incidente dependiendo del sitio o lugar en que se quiera operar un dispositivo solar, a sí mismo podrá identificar la viabilidad de del lugar para la instalación y construcción de este sitio, dependiendo de las condiciones de insolación.
- Podrá construir un dispositivo fotovoltaico o termo solar para transformar la energía solar en energía eléctrica.

### COMPETENCIAS

#### Específicas:

#### Investigación y Estudios Avanzados:

Demuestra las habilidades para realizar investigación y capacidades para continuar con estudios de posgrado en las áreas de Física, Matemáticas, Ingeniería y áreas afines, contribuyendo a la solución de problemas relacionados con su área de competencia.

- Desarrolla proyectos básicos en el área de física, matemáticas e ingeniería dirigidos al ámbito científico, tecnológico, social y productivo-empresarial.
- Apoya en proyectos de diseño ingenieril y de investigación científica.
- Expone resultados de carácter científico e ingenieril en medios afines a su campo de estudio, apegado a las normas éticas y de calidad.
- Desarrolla actividades de enseñanza y divulgación científica con carácter inter, multi y transdisciplinario.

<p style="text-align: center;"><b>CONTENIDOS</b> (Unidades, Temas y Subtemas)</p>	<p style="text-align: center;"><b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b> (Por Unidad)</p>
<p>1. INTRODUCCIÓN</p> <p>1.1. Conducción.</p> <p>1.1.1. Convección.</p> <p>1.1.2. Radiación.</p> <p>1.1.3. Transferencia simultánea de calor.</p> <p>1.2. Conducción en Sistemas de Diferente Geometría en:</p> <p>1.2.1. Conducción unidimensional (estado estable).</p> <p>1.2.1.1. Placa.</p> <p>1.2.1.2. Cilindro.</p> <p>1.2.1.3. Esfera.</p> <p>1.2.2. Conducción multidimensional (estado estable).</p> <p>1.2.2.1. Método analítico.</p> <p>1.2.2.2. Diferencias finitas.</p> <p>1.2.3. Convección forzada régimen laminar y turbulento.</p> <p>1.3. Radiación de Cuerpo Negro.</p>	<p>Identifica las formas de transferencia de energía calorífica que existen, así mismo identifica la conducción de calor en diferentes geometrías y las formas de analizarla. También identifica la radiación de cuerpo negro.</p>
<p>2. SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS</p> <p>2.1. La Celda Fotovoltaica.</p> <p>2.2. Módulos y Arreglos.</p> <p>2.3. Circuito Eléctrico Equivalente.</p> <p>2.4. Circuito Abierto de Voltaje y Circuito Abierto de Corriente.</p> <p>2.5. Curvas de i-V y P-V.</p> <p>2.6. Diseño del Arreglo</p> <p>2.6.1. Intensidad del sol.</p> <p>2.6.2. Ángulo del sol.</p> <p>2.6.3. Efecto sombra.</p> <p>2.6.4. Efecto temperatura.</p> <p>2.6.5. Efecto clima.</p> <p>2.6.6. Comparación entre fuente y carga-</p> <p>2.6.7. Seguidor solar</p> <p>2.7. Operación de Potencia Tope.</p> <p>2.8. Componentes del Sistema Fotovoltaico.</p>	<p>Identifica el funcionamiento de las celdas fotovoltaicas, así como los tipos de arreglos y circuitos equivalentes de estas. Identificará los diseños de arreglos con la forma de la radiación solar incidente, identificará el funcionamiento de los seguidores solares y las componentes en sí de todo el arreglo solar.</p>
<p>3. SISTEMAS TÉRMICOS SOLARES</p> <p>3.1. Colectores de Energía Solar.</p> <p>3.1.1. Colectores cilindro-parabólicos.</p> <p>3.1.2. Colector recibidor central.</p> <p>3.1.3. Disco parabólico.</p> <p>3.2. Planta de Energía Solar II.</p> <p>3.3. Generador Síncrono.</p> <p>3.3.1. Circuito eléctrico equivalente.</p> <p>3.3.2. Circuito eléctrico equivalente.</p> <p>3.3.3. Métodos de excitación.</p> <p>3.3.4. Salida eléctrica de potencial.</p> <p>3.3.5. Límite transigente de estabilidad</p>	<p>Identifica los tipos de colectores solares, las plantas generadoras de electricidad y los tipos de generadores utilizados en estas para dispositivos termo solares.</p>

<p>4. PLANTAS ELÉCTRICAS COMERCIALES</p>	<p>Identifica el funcionamiento de las plantas termoeléctricas actuales en funcionamiento.</p>
<p>5. ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA</p> <p>5.1. La Batería.</p> <p>5.2. Tipos de Baterías</p> <p>5.2.1. Batería de plomo.</p> <p>5.2.2. Batería de níquel-cadmio.</p> <p>5.2.3. Batería de níquel e hidruro metálico.</p> <p>5.2.4. Batería de iones de litio.</p> <p>5.2.5. Batería de polímero de litio.</p> <p>5.2.6. Batería de Zinc-Aire.</p> <p>5.3. Circuito Eléctrico Equivalente.</p> <p>5.4. Características de Rendimiento.</p> <p>5.4.1. Carga y descarga de voltaje.</p> <p>5.4.2. Relación carga / descarga.</p> <p>5.4.3. Eficiencia energética.</p> <p>5.4.4. Resistencia interna.</p> <p>5.4.5. Eficiencia de carga.</p> <p>5.4.6. Auto-descarga y carga de mantenimiento.</p> <p>5.4.7. Efecto de memoria.</p> <p>5.4.8. Efectos de la temperatura.</p> <p>5.4.9. Pérdida de Interior y de subida de temperatura.</p> <p>5.4.10. Fallas aleatorias.</p> <p>5.4.11. Fallas electroquímicas.</p> <p>5.4.12. Comparación de varias</p> <p>5.5. Más de la Batería de Plomo.</p> <p>5.6. Diseño de la Batería.</p> <p>5.7. Carga de la Batería.</p> <p>5.8. Los Reguladores de Carga</p> <p>5.8.1. Las tarifas de carga múltiple.</p> <p>5.8.2. Tasa de carga individual.</p> <p>5.8.3. Carga no regulada.</p> <p>5.9. Manejo de la Corriente de la Batería.</p> <p>5.9.1. Monitoreo y control.</p> <p>5.9.2. Seguridad.</p> <p>5.10. Volante de Inercia</p> <p>5.10.1. Relaciones energía.</p> <p>5.10.2. Componentes del sistema.</p> <p>5.10.3. Beneficios del volante sobre la batería.</p> <p>5.11. Compresor de Aire.</p> <p>5.12. Bobina Superconductora.</p>	<p>Identifica los tipos de dispositivos de almacenamiento de energía que existen y su funcionamiento, sus ventajas y limitaciones.</p>
<p>6. ELECTRÓNICA DE POTENCIA</p> <p>6.1. Dispositivos Básicos de Switches.</p> <p>6.2. Rectificador de AC a DC.</p> <p>6.3. Inversor DC a AC.</p> <p>6.4. Controles de Interfase de la Red.</p>	<p>Identifica el tipo de electrónica de potencia requerida en los sistemas solares para el manejo de la potencia eléctrica de salida.</p>
<p>7. SISTEMAS DE CONEXIÓN A LA RED</p> <p>7.1. Sincronización.</p> <p>7.2. Límite de Operación.</p>	<p>Identifica la forma de sincronizar la potencia eléctrica generada a la red doméstica.</p>

8. ENTREGA DE PROYECTO	Durante el curso se viene trabajando en un dispositivo transformador de energía solar a eléctrica, en este periodo se afinan detalles y se entrega el proyecto.
------------------------	---

<p><b>METODOLOGÍA</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Para cada Unidad, se presenta una introducción por parte del maestro, utilizando un organizador previo temático.</li> <li>2. Se entrega el material gráfico para su lectura. Se diseña un cuestionario para el manejo de los contenidos y debe entregarse una copia al maestro al inicio de la clase, este producto se utiliza para la discusión de tema por equipo y para el resto del grupo.</li> </ol>	
<b>Métodos</b>	<b>Estrategias</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Centrado en la tarea</li> </ul>	Trabajo de equipo en la elaboración de tareas, planeación, organización, cooperación en la obtención de un producto para presentar en clase.
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Inductivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Observación</li> <li>● Comparación</li> <li>● Experimentación</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Deductivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aplicación</li> <li>● Comprobación</li> <li>● Demostración</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sintético</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Recapitulación</li> <li>● Definición</li> <li>● Resumen</li> <li>● Esquemas</li> <li>● Modelos matemáticos</li> <li>● Conclusión</li> </ul>
<p><b>Técnicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Lectura</li> <li>● Lectura comentada</li> <li>● Expositiva</li> <li>● Debate dirigido</li> <li>● Diálogo simultáneo</li> </ul>	
<p><b>Material de Apoyo didáctico: Recursos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Manual de Instrucción</li> <li>● Prácticas de laboratorio</li> <li>● Materiales gráficos: artículos, libros, diccionarios, etc.</li> <li>● Cañón</li> <li>● Rotafolio</li> <li>● Pizarrón, pintarrones</li> <li>● Proyector de acetatos</li> <li>● Modelos tridimensionales</li> </ul>	

<b>EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO</b>	<b>CRITERIOS DE DESEMPEÑO</b>
--------------------------------	-------------------------------

<p><b>Se entrega por escrito:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Realización de actividades.</li> <li>● Pruebas de ejecución.</li> <li>● Pruebas escritas.</li> <li>● Trabajos y proyectos.</li> <li>● Técnicas de observación (registros, listas de control, etc.).</li> <li>● Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simulaciones.</li> <li>● Portafolio.</li> </ul>	<p>Los resúmenes deberán abarcar la totalidad del contenido programado para dicha actividad.</p> <p>Los cuestionarios se reciben si están completamente contestados, no debe faltar pregunta sin responder.</p> <p>Las exposiciones deberán presentarse en un orden lógico. Introducción resaltando el objetivo a alcanzar, desarrollo temático, responder preguntas y aclarar dudas y finalmente concluir. Entregar actividad al grupo para evaluar el contenido expuesto.</p> <p>Los trabajos se reciben si cumplen con la estructura requerida, es muy importante reportar las referencias bibliográficas al final en estilo APA.</p>
---	--

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía/Lecturas por unidad)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios e instrumentos)
<p><b>WIND AND SOLAR POWER SYSTEMS</b> Mukund R. Patel, Ph. D., P.E., CRC PRESS. 1999.</p> <p><b>TRANSFERENCIA DE CALOR</b> Angel Manrique Velázquez. 2a Edición, Editorial Alfaomega, 2002.</p>	<p>Se toma en cuenta para integrar <b>calificaciones parciales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 3 exámenes parciales escritos donde se evalúa conocimientos, comprensión y aplicación. Con un valor del 30%, 30% y 40% respectivamente.</li> </ul> <p><b>La acreditación del curso se integra:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Exámenes parciales: 70%</li> <li>● Laboratorios y/o prácticas: 20%</li> <li>● Cuestionarios, resúmenes, participación en exposiciones, discusión individual, por equipo y grupal: 10%</li> <li>● Asistencia: 0%</li> </ul> <p><b>Nota:</b> para acreditar el curso se deberá tener calificación aprobatoria tanto en la teoría como en las prácticas. La calificación mínima aprobatoria será de 6.0</p>

## Cronograma del Avance Programático

### S e m a n a s

Unidades de aprendizaje	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Introducción	X	X														
2. Sistemas solares fotovoltaicos			X	X												
3. Sistemas térmicos solares					X	X										
4. Plantas eléctricas comerciales							X	X								
5. Almacenamiento de energía									X	X						
6. Electrónica de potencia											X	X				
7. Sistemas de conexión a la red													X	X		
8. Entrega de proyecto															X	X