

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA



UNIDAD ACADÉMICA:
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA ANALÍTICO DE LA
UNIDAD DE APRENDIZAJE:

CONVERSIÓN DE LA
ENERGÍA SOLAR

DES:	INGENIERÍA
Programa académico	Ingeniero Físico
Tipo de materia (Obli/Opta):	Obligatoria
Clave de la materia:	OPFI704
Semestre:	7
Área en plan de estudios:	Ciencias Básicas e ingeniería
Total de horas por semana:	5
<i>Teoría: Presencial o Virtual</i>	NA
<i>Laboratorio o Taller:</i>	NA
<i>Prácticas:</i>	NA
<i>Trabajo extra-clase:</i>	2
Créditos Totales:	7
Total de horas semestre (x sem):	90
Fecha de actualización:	Octubre 2024
<i>Prerrequisito (s):</i>	Conversión de la Energía

DESCRIPCIÓN:

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.

COMPETENCIAS PARA DESARROLLAR:

B1. Excelencia y Desarrollo Humano

Promueve el desarrollo humano integral con resultados tangibles obtenidos en la formación de profesionales con conciencia ética y solidaria, pensamiento crítico y creativo, así como una capacidad innovadora, productiva y emprendedora en el marco de la innovación y pertinencia social, con matices éticos y de valores, que desde su particularidad cultural le permitan respetar la diversidad, promover la inclusión, valorar la interculturalidad. B1,1 Desarrolla el pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación.

RM. RAZONAMIENTO MATEMÁTICO (E)

Emplea técnicas de matemáticas avanzadas para ciencias e ingeniería que provean las habilidades teóricas y de abstracción necesarias para analizar y resolver problemas de aplicación de forma analítica o con aproximaciones numéricas y métodos computacionales.

DOMINIOS	OBJETOS DE ESTUDIO (Contenidos, temas y subtemas)	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	METODOLOGÍA (Estrategias, secuencias, recursos didácticos)	EVIDENCIAS
<p>Utiliza conceptos, métodos y leyes fundamentales de las ciencias básicas para dar soluciones a problemas complejos de ciencias e ingeniería analizando los resultados para emitir conclusiones acordes a la realidad.</p> <p>Analiza fenómenos de relevancia actual en ciencias e ingeniería, empleando conceptos y herramientas pertinentes para el estudio y solución de problemas vigentes de física contemporánea</p> <p>B1,1 Desarrolla el pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación.</p> <p>B1,10 Impulsa el desarrollo profesional continuo a lo largo de la vida, como un proceso flexible, adaptativo y estratégico.</p>	<p>1. POTENCIA FOTOVOLTAICA</p> <p>1.1 Sistemas Fotovoltaicos Integrados en edificios</p> <p>1.2 Tecnología de Celdas Fotovoltaicas</p> <p>1.2.1 Silicio Monocristalino</p> <p>1.2.2 Silicio Policristalino y Semicristalino</p> <p>1.2.3 Celdas de Películas delgadas</p> <p>1.2.4 Silicio Amorfo</p> <p>1.2.5 Esferas Cilíndricas</p> <p>1.2.6 Celdas con Concentrador</p> <p>1.2.7 Celdas Multiunión</p> <p>1.2.8 Celda Multiunión Metamórfica Invertida</p>	<p>Identifica la tecnología de las celdas fotovoltaicas y aplicaciones</p>	<p>Clase introductoria por parte del maestro.</p>	<p>Examen escrito. Resumen de tema</p>
<p>Utiliza conceptos, métodos y leyes fundamentales de las ciencias básicas para dar soluciones a problemas complejos de ciencias e ingeniería analizando los resultados para emitir conclusiones acordes a la realidad.</p> <p>Analiza fenómenos de relevancia actual en ciencias e ingeniería, empleando conceptos y herramientas pertinentes para el estudio y solución de problemas vigentes de física contemporánea.</p> <p>B1,1 Desarrolla el pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación.</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. Medición de Voltaje a Circuito Abierto y medición de Corriente a corto circuito.</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.</p> <p>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</p>	<p>Clase introductoria por parte del maestro.</p> <p>Práctica</p>	<p>Examen escrito.</p> <p>Reporte de práctica</p>

<p>B1,10 Impulsa el desarrollo profesional continuo a lo largo de la vida, como un proceso flexible, adaptativo y estratégico.</p>		<p>arreglo solar.</p>		
<p>Utiliza conceptos, métodos y leyes fundamentales de las ciencias básicas para dar soluciones a problemas complejos de ciencias e ingeniería analizando los resultados para emitir conclusiones acordes a la realidad.</p> <p>Analiza fenómenos de relevancia actual en ciencias e ingeniería, empleando conceptos y herramientas pertinentes para el estudio y solución de problemas vigentes de física contemporánea.</p>	<p>3. SISTEMA DE CONVERSIÓN DE ENERGÍA SOLAR 3.1 Descripción General 3.2 Electrónica de Potencia de Sistemas Solares 3.2.1 Arquitectura de Conversión Solar 3.2.2 Solución Fuera de la Red 3.2.3 Características del Sistema 3.3 Desafíos 3.4 Tendencias y Futuro</p>	<p>Identifica la estructura de los sistemas de potencia solares fotovoltaicos</p>	<p>Clase introductoria por parte del maestro.</p>	<p>Examen escrito. Resumen de tema</p>
<p>Utiliza conceptos, métodos y leyes fundamentales de las ciencias básicas para dar soluciones a problemas complejos de ciencias e ingeniería analizando los resultados para emitir conclusiones acordes a la realidad.</p> <p>Analiza fenómenos de relevancia actual en ciencias e ingeniería, empleando conceptos y herramientas pertinentes para el estudio y solución de problemas vigentes de física contemporánea.</p> <p>Realiza propuestas de solución a problemas complejos reales de ciencias e ingeniería, encontrando la mejor solución de acuerdo con las necesidades del medio ambiente.</p>	<p>4. SISTEMAS TÉRMICOS SOLARES 4.1. Colectores de Energía Solar. 4.1.1. Colectores Cilindro-Parabólicos. 4.1.2. Colector Receptor Central. 4.1.3. Disco Parabólico. 4.2. Planta de Energía Solar II. 4.3. Generador Síncrono. 4.3.1. Circuito Eléctrico Equivalente. 4.3.2. Métodos de Excitación. 4.3.3. Salida Eléctrica de Potencial. 4.3.4. Límite Transiente de Estabilidad 4.3.6 Contexto de Sistemas Térmicos Solares de Concentración 4.3.7 Sistemas de Concentración de Potencia Térmicos Solares (CSP)</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>Clase introductoria por parte del maestro. Práctica</p>	<p>Examen escrito. Reporte de práctica</p>
	<p>5. PLANTAS ELÉCTRICAS</p>	<p>Identifica el</p>		

<p>Utiliza conceptos, métodos y leyes fundamentales de las ciencias básicas para dar soluciones a problemas complejos de ciencias e ingeniería analizando los resultados para emitir conclusiones acordes a la realidad.</p> <p>Analiza fenómenos de relevancia actual en ciencias e ingeniería, empleando conceptos y herramientas pertinentes para el estudio y solución de problemas vigentes de física contemporánea.</p> <p>Realiza propuestas de solución a problemas complejos reales de ciencias e ingeniería, encontrando la mejor solución de acuerdo con las necesidades del medio ambiente.</p> <p>B1,1 Desarrolla el pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación.</p> <p>B1,10 Impulsa el desarrollo profesional continuo a lo largo de la vida, como un proceso flexible, adaptativo y estratégico.</p>	<p>COMERCIALES</p>	<p>funcionamiento de las plantas termoeléctricas actuales en funcionamiento</p>	<p>Clase introductoria por parte del maestro.</p>	
<p>Utiliza conceptos, métodos y leyes fundamentales de las ciencias básicas para dar soluciones a problemas complejos de ciencias e ingeniería analizando los resultados para emitir conclusiones acordes a la realidad.</p> <p>Analiza fenómenos de relevancia actual en ciencias e ingeniería, empleando conceptos y herramientas pertinentes para el estudio y solución de problemas vigentes de física contemporánea.</p> <p>Realiza propuestas de solución a problemas complejos reales de ciencias e ingeniería, encontrando la mejor solución de acuerdo con las necesidades del medio ambiente.</p>	<p>6. ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA</p> <p>6.1. La Batería.</p> <p>6.2. Tipos de Baterías</p> <p>6.2.1. Batería de plomo.</p> <p>6.2.2. Batería de níquel-cadmio.</p> <p>6.2.3. Batería de níquel e hidruro metálico.</p> <p>6.2.4. Batería de iones de litio.</p> <p>6.2.5. Batería de polímero de litio.</p> <p>6.2.6. Batería de Zinc-Aire.</p> <p>6.3. Circuito Eléctrico Equivalente.</p> <p>6.4. Características de Rendimiento.</p> <p>6.4.1. Carga y descarga de voltaje.</p> <p>6.4.2. Relación carga / descarga.</p> <p>6.4.3. Eficiencia energética.</p> <p>6.4.4. Resistencia interna.</p> <p>6.4.5. Eficiencia de carga.</p>	<p>Identifica los tipos de dispositivos de almacenamiento de energía que existen y su funcionamiento , sus ventajas y limitaciones.</p>	<p>Clase introductoria por parte del maestro</p>	<p>Presentación en clase y escrita</p>

	<p>6.4.6. Auto-descarga y carga de mantenimiento. 6.4.7. Efecto de memoria. 6.4.8. Efectos de la temperatura. 6.4.9. Pérdida de Interior y de subida de temperatura. 6.4.10. Fallas aleatorias. 6.4.11. Fallas electroquímicas. 6.4.12. Comparación de varias 6.5. Más de la Batería de Plomo. 6.6. Diseño de la Batería. 6.7. Carga de la Batería. 6.8. Los Reguladores de Carga 6.8.1. Las tarifas de carga múltiple. 6.8.2. Tasa de carga individual. 6.8.3. Carga no regulada. 6.9. Manejo de la Corriente de la Batería. 6.9.1. Monitoreo y control. 6.9.2. Seguridad. 6.10. Volante de Inercia 6.10.1. Relaciones energía. 6.10.2. Componentes del sistema. 6.10.3. Beneficios del volante sobre la batería. 6.11. Compresor de Aire. 6.12. Bobina Superconductora.</p>			
<p>Utiliza conceptos, métodos y leyes fundamentales de las ciencias básicas para dar soluciones a problemas complejos de ciencias e ingeniería analizando los resultados para emitir conclusiones acordes a la realidad.</p> <p>Analiza fenómenos de relevancia actual en ciencias e ingeniería, empleando conceptos y herramientas pertinentes para el estudio y solución de problemas vigentes de física contemporánea.</p>	<p>7. ELECTRÓNICA DE POTENCIA 7.1. Dispositivos Básicos de Switches. 7.2. Rectificador de AC a DC. 7.3. Inversor DC a AC. 7.4. 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>Clase introductoria por parte del maestro.</p>	<p>Presentación en clase y escrita</p>
<p>Utiliza conceptos, métodos y leyes fundamentales de las ciencias básicas para</p>	<p>8. SISTEMAS DE CONEXIÓN A LA RED 7.1. Sincronización.</p>	<p>Identifica la forma de sincronizar la</p>	<p>Clase introductoria por parte del</p>	<p>Presentación en clase y escrita</p>

<p>dar soluciones a problemas complejos de ciencias e ingeniería analizando los resultados para emitir conclusiones acordes a la realidad.</p> <p>Analiza fenómenos de relevancia actual en ciencias e ingeniería, empleando conceptos y herramientas pertinentes para el estudio y solución de problemas vigentes de física contemporánea.</p>	<p>7.2. Límite de Operación.</p>	<p>potencia eléctrica generada a la red doméstica.</p>	<p>maestro.</p>	
<p>Utiliza conceptos, métodos y leyes fundamentales de las ciencias básicas para dar soluciones a problemas complejos de ciencias e ingeniería analizando los resultados para emitir conclusiones acordes a la realidad.</p> <p>Analiza fenómenos de relevancia actual en ciencias e ingeniería, empleando conceptos y herramientas pertinentes para el estudio y solución de problemas vigentes de física contemporánea.</p> <p>Realiza propuestas de solución a problemas complejos reales de ciencias e ingeniería, encontrando la mejor solución de acuerdo con las necesidades del medio ambiente.</p> <p>B1,1 Desarrolla el pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación.</p> <p>B1,10 Impulsa el desarrollo profesional continuo a lo largo de la vida, como un proceso flexible, adaptativo y estratégico.</p>	<p>9. Proyecto</p>	<p>Aplica el conocimiento adquirido realizando un proyecto acerca de la materia</p>	<p>Trabajo en taller mecánico</p>	<p>Reporte de proyecto</p>

<p>FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía, direcciones electrónicas)</p>	<p>EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios, ponderación e instrumentos)</p>
<p>Mukund R Patel, Omid Beik, (2021) WIND AND SOLAR POWER SYSTEMS. DESIGN, ANALYSIS, AND OPERATION, CRC Press</p> <p>D. Yogi Goswami, Frank Kreith. (2008)</p>	<p>Evaluaciones parciales en función de las evidencias presentadas durante el curso.</p> <p>Primera evaluación parcial:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Examen escrito 70%.

ENERGY CONVERSION, CRC Press	<ul style="list-style-type: none"> ● Ejercicios en clase y tareas 30% <p>Segunda evaluación parcial:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Examen escrito 70%. ● Ejercicios en clase y tareas 30% <p>Tercera evaluación parcial:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Proyecto 60%. ● Reporte de proyecto 40% <p>La acreditación del curso toma en cuenta estas tres evaluaciones parciales en una proporción de 30%, 30% y 40%.</p> <p>Nota. El reglamento general académico indica que se debe tener como mínimo el 80% de la asistencia a la clase para tener derecho a evaluación ordinaria. Un porcentaje menor del 60% a clase implica no acreditar el curso.</p>
------------------------------	--

CRONOGRAMA DEL AVANCE PROGRAMÁTICO

Objetos de estudio	Semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. POTENCIA FOTOVOLTAICA																
2. SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS																
3. SISTEMA DE CONVERSIÓN DE ENERGÍA SOLAR																
4. SISTEMAS TÉRMICOS SOLARES																
5. PLANTAS ELÉCTRICAS COMERCIALES																
6. ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA																
7. ELECTRÓNICA																

