



1. Identificación de la Unidad de Aprendizaje					
Nombre de la Unidad de Aprendizaje					
Sistemas fotovoltaicos					
Clave de la UA	Modalidad de la UA	Tipo de UA		Valor de créditos	Área de formación
	Presencial	Curso		4	Optativa Abierta
Hora semana		Horas teoría/semestre	Horas práctica/ semestre	Total de horas:	Seriación
2		32	0	32	
Departamento					
Departamento de Estudios del Agua y de la Energía					
Presentación					
En este curso el alumno comprenderá las bases científicas sobre las que se apoya el conocimiento acerca del funcionamiento de los sistemas fotovoltaicos.					
Competencia de la unidad de aprendizaje					
Diseñar dispositivos fotovoltaicos y brindar alternativas en el desarrollo de nuevas tecnologías encaminadas al uso de la energía solar.					
Tipos de saberes					
Saber		Saber hacer		Saber ser	
El alumno conoce los fundamentos, principios y leyes que soportan el conocimiento sobre el proceso fotovoltaico.		Realizar estudios de pertinencia en la obtención de energía solar a energía eléctrica con base a la constitución de sistema fotovoltaico.  Establece criterios con base en el conocimiento adquirido para realizar instalaciones que utilicen eficientemente la energía solar.		Es responsable, disciplinado, colaborativo y respetuoso.	



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE TONALA

SECRETARIA ACADEMICA

COORDINACION DE LA MAESTRIA EN CIENCIAS EN INGENIERIA DEL AGUA Y LA ENERGIA

Competencia genérica	Competencia profesional
<p>Tener pensamiento crítico.</p> <p>Tener iniciativa en el desarrollo de proyectos.</p> <p>Capacidad de redacción y comprensión de bibliografía científica.</p>	<p>Desarrollar trabajo científico en equipo.</p> <p>Contrasta resultados obtenidos en experimentación con hipótesis previas y comunica adecuadamente sus conclusiones.</p> <p>Aplica los conocimientos en la resolución de problemas relacionados con la conversión de energía térmica.</p>
<b>Competencias previas del alumno</b>	
Conocimientos previos de electricidad y circuitos elementales, además de matemáticas avanzadas para ingeniería.	
<b>Competencia del perfil de egreso</b>	
El estudiante que curse la unidad de aprendizaje adquirirá conocimientos sobre los mercados eléctricos en México, así como sobre el modelado, simulación, dimensionamiento, operación y control de sistemas energéticos basados en energías renovables y convencionales.	
<b>Perfil deseable del docente</b>	
Formación en maestría o doctorado en ingeniería o física	



## 2. Contenidos temáticos

### Contenido

1. Economía energética.
  - 1.1. Estimando el máximo de reservas de energía fósil.
  - 1.2. El efecto invernadero y la combustión.
2. Temperatura de la Tierra.
  - 2.1. Breve descripción histórica de las celdas fotovoltaicas.
  - 2.2. El efecto fotoeléctrico
3. Conceptos básicos acerca de las celdas fotovoltaicas.
  - 3.1. Radiación de cuerpo negro.
  - 3.2. Ley de Kirchhoff de la radiación para cuerpos no negros.
  - 3.3. El espectro solar.
  - 3.4. Concentración de la radiación solar.
4. Máxima eficiencia de la conversión de la energía solar.
  - 4.1. Electrones en material semiconductor.
  - 4.2. Huecos.
  - 4.3. Dopado.
  - 4.4. Distribuciones de Fermi.
  - 4.5. Generación de electrones y agujeros.
5. Emisión de luz por los semiconductores.
  - 5.1. Transporte de electrones y agujeros.
  - 5.2. Separación de electrones y agujeros.
  - 5.3. Procesos de difusión en el fenómeno fotovoltaico.
  - 5.4. Descripción matemática.
  - 5.5. Mecanismos básicos en la celda solar.
  - 5.6. Celdas solares a base de pigmentos.
  - 5.7. La unión p-n.
  - 5.8. Heterouniones.
  - 5.9. Contacto semiconductor-metal.
  - 5.10. El rol del campo eléctrico en las celdas solares.
6. Diseño, instalación y mantenimiento de sistema fotovoltaicos

### Estrategias docentes para impartir la unidad de aprendizaje

Trabajo colaborativo. Se realiza con la interacción entre los alumnos en intercambio de ideas y conocimientos para realizar las actividades o problemas propuestas en clase. El profesor actúa como un moderador y facilitador en estas interacciones alumno- alumno.

Resolución de ejercicios del tema: Durante el semestre los alumnos resuelven tareas y ejercicios de los diferentes temas para fortalecer su conocimiento.



#### Bibliografía básica

1. Peter Würfel, *Physics of Solar Cells: From Principles to New Concepts*, **2005**, 1st Ed., Wiley-VCH Verlag, Alemania.
2. Jenny Nelson, *The Physics of Solar Cells*, **2004**, 1st Ed., Imperial College Press, London.

#### Bibliografía complementaria

1. A. Goetzberger, V. U. Hoffman, *Photovoltaic Solar Energy Generation*, Primera edición, Springer-Verlag, Berlín, 2005.
2. Alexander P. Kirk, *Solar Photovoltaic Cells*, Primera edición, Elsevier, Inglaterra, 2015.
3. Donald McQuarrie, John Simon, *Physical Chemistry: A Molecular Approach*, Primera edición., University Science Books, California, 1997.
4. T. N. Tiwari, Swapnil Dubey, *Fundamentals of Photovoltaic Modules and Their Applications*, Primera edición, RSC Publishing, Inglaterra, 2010.

### 3. Evaluación

#### Evidencias

Exámenes de conocimientos, tareas, actividades, lecturas previas, investigación aplicada, cuadernos de tareas, documento impreso.

#### Tipo de evaluación

De acuerdo a su finalidad y momento Evaluación Formativa y Sumatoria y según el agente (docente) es Heteroevaluación de acuerdo al desempeño de los alumnos.

#### Criterios de evaluación

Exámenes	60%
Tareas	20%
Investigación	20%

### 4. Acreditación

La asistencia a las actividades presenciales es obligatoria y la participación activa del alumno en todas las actividades docentes se valorará positivamente en la calificación final. Por ello, será necesario haber asistido al menos al 80% de clases magistrales y tutorías.



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
**CENTRO UNIVERSITARIO DE TONALA**

SECRETARIA ACADEMICA

COORDINACION DE LA MAESTRIA EN CIENCIAS EN INGENIERIA DEL AGUA Y LA ENERGIA

En caso de no aprobar la evaluación ordinaria (mínimo 60), se podrá presentar por única ocasión en los estudios de posgrado, y con la autorización de la Junta Académica, un examen de recuperación, de acuerdo al artículo 66 del Reglamento General de Posgrado de la Universidad de Guadalajara.

### 5. Participantes en la elaboración

Código	Nombre
2951278	Pablo Daniel Astudillo Sánchez
2957650	Arturo Estrada Vargas