

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
(Doctorado en Materiales y Nanociencia)

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Fundamentos de Celdas Solares: Teoría y Práctica

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
A nivel mundial, la investigación sobre energías renovables ha crecido exponencialmente en los últimos años, específicamente la enfocada a celdas solares. Dada la alta irradiación solar que recibe México, esta es un área estratégica para nuestro país. Por lo que es necesaria la implementación de materias que permitan el entendimiento y el desarrollo de este tipo de tecnología.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
Estudiar los principios de operación de las celdas solares, y realizar prácticas de procesos de fabricación de dichos dispositivos fotovoltaicos novedosos como son: hetero-uniones de volumen usando semiconductores orgánicos, y sustratos nano - estructurados.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS
UNIDAD 1
La luz solar
Objetivos particulares
Revisar el origen y las propiedades de la luz solar.
Temas
1.1 Orígenes de la luz solar y la constante solar. 1.2 Espectro solar. 1.3 Intensidad solar en la superficie de la tierra. 1.4 Radiación directa y difusa.

UNIDAD 2
Propiedades de semiconductores en oscuridad y bajo iluminación
Objetivos particulares
Estudiar las propiedades físicas de los semiconductores en oscuridad y los procesos electrónicos que ocurren en estos bajo iluminación.
Temas
2.1 Estructura de los semiconductores 2.2 Ancho de banda prohibida.

- 2.3 Cuantificación de carga eléctrica en semiconductores intrínsecos y dopados.
- 2.4 El nivel de Fermi y su relación con la densidad de carga eléctrica.
- 2.5 Transporte de carga eléctrica.
- 2.6 Procesos de generación de carga por absorción de fotones.
- 2.7 Mecanismos de recombinación de carga.

UNIDAD 3

Propiedades físicas relevantes de una unión de semiconductores para aplicaciones en celdas solares

Objetivos particulares

Estudiar la electrostática y el transporte de carga eléctrica de la unión p-n para su aplicación en celdas solares.

Temas

- 3.1 Electrostática de la unión p-n.
- 3.2 Extracción de parámetros electrostáticos de la unión mediante mediciones eléctricas.
- 3.3. Modelos del transporte de carga en uniones.

UNIDAD 4

Fabricación y caracterización de celdas solares

Objetivos particulares

Se revisaran los fundamentos de funcionamiento de una celda solar, y se realizaran practicas de fabricación, caracterización, y modelado de una celda solar.

Temas

- 4.1 Parámetros fotovoltaicos y mecanismos de pérdida de carga fotogenerada.
- 4.2 Celdas solares de homounión.
- 4.3 Celdas solares de heterounión.
- 4.4 Celdas solares orgánicas.
- 4.5 Celdas solares a base de sustratos nano-estructurados.
- 4.6 Practica de fabricación de celdas solares..
- 4.7 Practica de caracterización de celdas solares.
- 4.8 Practica de Modelado de celdas solares.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Exposiciones teórico-prácticas del profesor
 Resolución de problemas
 Uso de software especializado para modelado y caracterización de dispositivos.
 Fabricación de celdas solares.

EQUIPO NECESARIO

Aula equipada para impartición de clases.
Computadora
Laboratorio de fabricación de dispositivos.

BIBLIOGRAFÍA

- Fahrenbruch AL, Bube RH. Fundamentals of Solar Cells, Academic Press, USA 1983.
- Martin Green, Solar Cells: Operating Principles, Technology, and System Applications.
- Physics of Semiconductor Devices, S. M. Sze, Wiley, 2008.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

<https://www.nrel.gov/>

https://www.helmholtz-berlin.de/forschung/oe/ee/index_en.html

Otros Materiales de Consulta:

Artículos científicos de las revistas: Nature Energy, Solar Energy, Solar Energy Materials and Solar Cells, Journal of Applied Physics, Applied Physics Letters, etc..

EVALUACIÓN

SUMATIVA

	Concepto	Porcentaje
Forma de Evaluación	Examen escrito	70 %
	Tareas, exposición, y participación.	30 %
	Total	100 %