

Celdas Fotovoltaicas.

Fundamentos y Aplicaciones

Curso a ser dictado por investigadores del Departamento Energía Solar de la CNEA durante el segundo cuatrimestre de 2012 en el marco del Doctorado en Ciencia y Tecnología – mención Física de la Universidad nacional de San Martín. Las clases tendrán lugar en el Instituto de Tecnología J. Sabato, Centro Atómico Constituyentes, Av. Gral. Paz 1499, 1650-San Martín.

El curso tendrá una duración total de un cuatrimestre (16 semanas) con un promedio de 8 horas semanales de clase, distribuidas en 4 horas de clases teórico-prácticas y 4 de laboratorio.

Régimen de promoción: Previo a la rendición del examen final, los alumnos deberán entregar los informes de las experiencias de laboratorio realizadas durante el desarrollo del curso, los cuales serán calificados. El examen final consistirá en la preparación de una monografía y su posterior presentación oral.

Programa del curso

1. Motivación para el estudio y desarrollo de la energía fotovoltaica, con énfasis en la situación Argentina.
 - a. Radiación Solar, directa y difusa. Espectros solares, condiciones de irradiación mundiales. Mapa de irradiación Argentino.
 - b. Breve historia de las celdas solares
 - c. Aplicaciones y usos
 - d. Generación distribuida y aislada, plantas de generación
 - e. Tendencias mundiales
2. Física de las celdas solares
 - a. Fundamentos de la física de los semiconductores
 - b. Juntura p-n
 - c. Eficiencia, modelo eléctrico
 - d. Respuesta espectral
 - e. Efecto de la temperatura
 - f. Límites de la eficiencia de conversión
3. Celdas de Si monocristalino
 - a. Obtención y purificación de Si grado solar

- b. Obtención de Si MC
 - c. Propiedades del Si MC como semiconductor
 - d. Estructura de celda
 - e. Proceso de fabricación
 - f. Nuevos avances en la tecnología de Si MC
- 4. Aplicaciones espaciales
 - a. Celdas solares multijuntura
 - i. Conceptos, aprovechamiento del espectro solar en el espacio.
 - ii. Materiales semiconductores III-V
 - iii. Estructura de una celda multijuntura, procesos de fabricación
 - iv. Caracterización de multijunturas
 - b. Paneles solares para uso espacial
 - i. El ambiente espacial
 - ii. Diseño y simulación de paneles solares
 - iii. Tecnología de fabricación
 - iv. Ensayo y calificación
 - v. La experiencia Argentina: misiones espaciales
- 5. Simulación en celdas solares, modelos numéricos
 - a. Aplicación a celdas III-V
- 6. Otras tecnologías de conversión fotovoltaica para aplicaciones terrestres
 - a. Si policristalino
 - b. Tecnología de capa delgada
 - i. Si amorfo y otras formas
 - ii. CIGS
 - iii. CdTe
 - iv. Orgánicos
 - 1. DSSC
 - 2. Poliméricos
 - 3. Moleculares
- 7. Celdas solares con concentración
- 8. Aplicaciones Fotovoltaicas
 - a. Integradas en la construcción
 - b. Plantas de generación
 - c. Sistemas aislados
- 9. Instalaciones de sistemas fotovoltaicos
 - a. Sistemas de potencia
 - b. Componentes
 - i. Acumulación de carga

- ii. Controlador de carga
 - iii. Inversores
 - iv. Sistemas fijos vs. con seguimiento
10. Mercado fotovoltaico Argentino y antecedentes de instalaciones locales.

Bibliografía:

- Handbook of Photovoltaic Science and Engineering - Antonio Luque, Steven Hegedus eds., *Wiley* (2003)
- Solar Cell Device Physics - Stephen Fonash, *Academic Press* (1981)
- Physics of Solar Cells: From Basic Principles to Advanced Concepts – Peter Würfel, *Wiley* (2009)
- The Physics of Solar Cells (Properties of Semiconductor Materials) – Jenny Nelson, *Imperial College Press* (2003)
- Third Generation Photovoltaics: Advanced Solar Energy Conversion – Martin A. Green, *Springer* (2006)
- <http://www.ren21.net/>
- <http://www.nrel.gov/>