



PROGRAMA DEL CURSO

Nombre del Curso	:	Instalaciones Fotovoltaicas
Sigla	:	EI-0031
Créditos	:	3
Requisitos	:	EI-0019 / EI-0021 /EI-0022
Correquisitos	:	Click or tap here to enter text.
Clasificación	:	Propio
Ciclo y año	:	I-2024
Horario	:	L 8:00 – 11:50
Modalidad	:	Regular
Grado Virtualidad	:	No Virtual
Profesor	:	Luis Coronado Coronado

Correo: Luis.coronadocoronado@ucr.ac.cr Tel: 8381-6300

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

En este curso se estudiarán los conceptos fundamentales de la radiación solar y de los componentes que constituyen un generador fotovoltaico. Los contenidos de este curso responden a lo que se debe conocer de acuerdo con la experiencia acumulada en proyectos de diseño realizados

OBJETIVO GENERAL

Brindar los conocimientos generales sobre las aplicaciones prácticas de la energía solar fotovoltaica de pequeña y mediana potencia, potenciando las expectativas profesionales dadas las previsiones de demanda de servicios calificados en este nuevo campo de la Ingeniería.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Al finalizar este curso, el estudiante estará en capacidad de:

- Estimar el potencial de explotación de la energía solar según las condiciones climáticas de un sitio específico.
- Diseñar, calcular, presupuestar y desarrollar la instalación de sistemas de energía solar fotovoltaica para un sitio.
- Elaborar un proyecto de instalación de celdas fotovoltaicas donde se aplique los conceptos estudiados en el curso.



CONTENIDOS DEL CURSO

Introducción a la Energía Solar

Energía Radiante.
La energía del Sol, radiación solar; la constante solar.
Efecto de la atmósfera.
Irradiación sobre una superficie.

Conceptos elementales de astronomía de posición solar

Posición del Sol.
Coordenadas solares.
Las estaciones del año.

Conversión de la energía solar

Procesos naturales.
Procesos tecnológicos de conversión útil de la energía solar.
Procesos directos de conversión eléctrica.

Electricidad fotovoltaica

Historia de la electricidad fotovoltaica.
El efecto fotoeléctrico.
La celda fotoeléctrica.
Tipos de celdas fotoeléctricas.

El panel solar

Características eléctricas.
Interconexión de paneles.
Características físicas.
Estructura de soporte y anclaje.
Mecanismos de seguimiento solar.

Tipos de instalaciones fotovoltaicas

Instalaciones fotovoltaicas en isla.
Instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red.

Componentes de una instalación fotovoltaica aislada

Conceptos fundamentales sobre baterías.
Descripción, tipos, capacidad y conexión de las baterías.
Ciclos de carga y descarga del banco de baterías.
Comportamiento del banco de baterías en una instalación fotovoltaica.
Reguladores de voltaje: tipos de reguladores y necesidad del regulador.
Inversores: necesidad del uso del inversor.

Dimensionamiento de un sistema fotovoltaico

Criterios de partida: estudio de las necesidades a cubrir, cargas y consumo.
Cálculo de la capacidad y determinación de la batería.
Cálculo de la potencia de los paneles fotovoltaicos.
Cálculo de los elementos de la instalación, reguladores, dimensionado del inversor, sección del conductor; otros elementos.
Estudio de viabilidad: caso de ejemplo, definición y proceso de cálculo.



Sistemas fotovoltaicos conectados a la red

Presentación del proyecto.
Memoria y Cálculos.
Planos y Presupuesto.

Ejecución y mantenimiento de una instalación fotovoltaica

Procesos previos al inicio de la instalación.
Fases del proceso de montaje: conexión de los paneles, montaje del banco de las baterías; montaje de los equipos de regulación y control; cableado general de la instalación.
Puesta en marcha y entrega de la instalación.
Operaciones de mantenimiento.
Localización y reparación de averías.
Seguridad eléctrica.

ACTIVIDADES DEL CURSO

Las clases serán tipo magistral con una orientación claramente práctica y una metodología de adaptación progresiva al conocimiento mediante el desarrollo de aplicaciones prácticas de los diferentes temas que se van estudiando según el cronograma. Se evaluará la participación de los estudiantes mediante el desarrollo de tareas y casos en grupo, tareas de investigación en grupo para exponerlas en la clase, exámenes cortos, exámenes parciales, desarrollo de un proyecto de una instalación solar típica.

Aparte de los aspectos metodológicos mencionados, se debe hacer mención a las diferentes técnicas didácticas que se pueden usar, para captar la atención de los estudiantes y motivarlos para hacer uso de su creatividad e imaginación. Técnicas como el aula invertida, enfoque de solución de problemas o aprendizaje basado en problemas, pueden ser de gran utilidad para satisfacer los objetivos educativos del curso.

Se utilizará el entorno de Mediación Virtual para facilitar las grabaciones de las clases, así como otros materiales de apoyo. Así mismo se habilitarán espacios en el entorno para la entrega de tarea, realización de exámenes cortos y los exámenes parciales.

EVALUACIÓN

I Examen Parcial	25%
II Examen Parcial	25%
Tareas y laboratorio	20%
Exámenes Cortos	10%
Proyecto Final	20%

BIBLIOGRAFÍA

- Dunlop, J. P.; NJATC. Photovoltaic Systems. Segunda edición. American Technical Publishers, 2009
- Boxwell, M. Solar Electricity Handbook 2015 Edition: A simple, practical guide to solar energy designing and installing solar PV systems. Greenstream Publishing, 2015.
- Solar Energy International. Photovoltaics: Design and Installation Manual. New Society Publishers, 2004.
- Messenger, R. A.; Ventre, J. Photovoltaic Systems Engineering. Tercera edición. Boca Raton: CRC Press, 2010.



- Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie. Planning and Installing Photovoltaic Systems: A Guide for Installers, Architects and Engineers. Tercera edición. Routledge, 2013.
- Holt, M. Understanding NEC Requirements for Solar Photovoltaic Systems. 2014.
- Haberlin, H. Photovoltaics System Design and Practice. John Wiley and Sons, Inc., 2012.
- Mertens, K. Photovoltaics: Fundamentals, Technology and Practice. John Wiley and Sons, Inc., 2014.