

## Energía solar fotovoltaica

Curso Académico: ( 2023 / 2024 )

Fecha de revisión: 08-06-2023

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Ingeniería Eléctrica

Coordinador/a: CHINCHILLA SANCHEZ, MONICA

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 6.0

Curso : 1 Cuatrimestre : 1

## REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Es conveniente que los alumnos tengan conocimientos de energía eléctrica: teoría de circuitos, sistemas eléctricos y máquinas eléctricas.

## OBJETIVOS

- Adquirir conocimientos adecuados de la tecnología de energía solar fotovoltaica.
- Seguir la evolución tecnológica de la energía solar fotovoltaica y tener conocimiento prospectivo de esta evolución.
- Evaluar el recurso solar en un determinado emplazamiento y saber determinar el impacto medioambiental una instalación solar fotovoltaica.
- Saber proyectar, calcular y dimensionar instalaciones de energía solar fotovoltaica (conectada a red y autónoma), seleccionando los componentes más apropiados para cada aplicación, dentro de los comercialmente disponibles, y empleando o diseñando software específico para cada aplicación.
- Tener conocimiento de la normativa que afecta directamente al uso de la energía solar fotovoltaica.
- Adquirir la capacidad de desarrollar en la práctica un proyecto de energía solar fotovoltaica determinado: desde el uso de selección de dispositivos, empleo de normativa, catálogos y documentación técnica comercial, hasta su puesta en marcha en campo, utilizando programas de ordenador.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

1. Introducción a la energía solar FV.
2. Recurso solar.
  - 2.1. Definiciones. Características.
  - 2.2. Espectro solar. Radiación solar.
  - 2.3. Movimiento terrestre. Orientación e inclinación.
  - 2.4 Modelos
3. Células Solares
  - 3.1. Fundamentos y fabricación.
  - 3.2. Tipos de células.
  - 3.3. Modelo equivalente. Características eléctricas de las células.
4. Paneles solares.
  - 4.1. Construcción. Energía invertida en el proceso de fabricación.
  - 4.2. Características. Efecto de la radiación y de la temperatura.
  - 4.3. Ensayos en paneles solares.
5. Inversores solares.
  - 5.1. Definiciones.
  - 5.2. Eficiencia del inversor. Efecto de la carga y de la tensión.
  - 5.3. Selección de inversores.
6. Generadores FV.
  - 6.1. Asociación de módulos.
  - 6.2. Punto de máxima potencia del campo fotovoltaico. Seguimiento del punto de máxima potencia.
7. Protecciones.

8. Seguidores solares.

9. Sistemas fotovoltaicos aislados de la red

9.1. Componentes: regulador de carga (PWM y MPPT), inversores en aislada

9.2. Dimensionado: pasos básicos. Demanda energética. Cálculo del generador. Efecto de la orientación. Cálculo del sistema de acumulación. Selección del inversor. Ejemplos.

10. Sistemas FV urbanos. Sistemas con seguimiento distribuido del punto de máxima potencia.

11. Autoconsumo Fotovoltaico.

12. Sistemas fotovoltaicos conectados a red.

12.1. Tipos de sistemas FV para conexión a red. Esquemas.

12.2. Sistemas fotovoltaicos conectados a red II. Aparamenta.

12.3. Dimensionado. Programa de simulación (Retscreen, PVSyst).

12.4. Sistemas fotovoltaicos conectados a red: integración en red.

12.5. Operación y mantenimiento.

13. Reglamentación

14. Proyecto técnico de un sistema fotovoltaico conectado a la red de suministro eléctrico. SW PVSyst. SW PVDesign.

15. Sistemas híbridos. Microrredes. Introducción. SW Homer Pro.

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

El método docente consistirá fundamentalmente en clases magistrales, clases en grupos para la resolución de ejercicios y presentación de trabajos propuestos por parte de los alumnos.

Las clases magistrales impartidas por profesores de la Universidad Carlos III, pero fundamentalmente por especialistas de la industria en los temas tratados. En todo momento se cuidará la coherencia del programa y se evitará la duplicidad de contenidos.

Se establecerán también al menos dos sesiones en aula informática para afianzar lo visto en las clases magistrales.

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Para la convocatoria ordinaria y extraordinaria:

- evaluación continua basada en trabajos, participación en clase y pruebas de test y de evaluación de habilidades y conocimientos.

Valoración: el 100% nota se asignará a los tres trabajos personales entregados a lo largo de la asignatura.

**Peso porcentual del Examen Final:** 0

**Peso porcentual del resto de la evaluación:** 100

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Deutsche Gesellschaft Für Sonnenenergie Planning and Installing Photovoltaic Systems, EarthScan, 2008

- E. Lorenzo Energía Fotovoltaica, Progensa, 2014

- Generadores Eléctricos I. Convertidores Electrónicos Rodríguez Amenedo, José Luis ; Arnaltes Gómez, Santiago; Eloy-García Carrasco, Joaquín, Garceta, 2021

- Jose M. Fernandez Salgado Guía Completa de la Energía Solar Fotovoltaica, AMV Ediciones, 2007

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas Fundamentos, dimensionado y aplicaciones de la Energía solar fotovoltaica, Editorial del Ciemat, 2005

- Luis Castañer Muñoz Energía Solar Fotovoltaica, Ediciones UPC, 1994

## RECURSOS ELECTRÓNICOS BÁSICOS

- ANPIER Asociación nacional de productores de energía fotovoltaica . Informes Asociación nacional de productores de energía fotovoltaica: <https://anpier.org/>
- APPA - Asociación de Empresas de Energías Renovables . Informes de la Asociación de Empresas de Energías Renovables: <http://www.appa.es>
- Naciones Unidas . Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS): <http://https://www.un.org/sustainabledevelopment/>
- UNEF . Union Española Fotovoltaica: <https://unef.es/>