



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

# GUÍA DOCENTE

CURSO 2025-26

## GRADO EN INGENIERIA DE ENERGIAS RENOVABLES Y TECNOLOGIAS DEL HIDROGENO

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS

**Denominación en Inglés:**

Photovoltaic Systems

**Código:**

606725209

**Tipo Docencia:**

Presencial

**Carácter:**

Obligatoria

**Horas:**

**Totales**

**Presenciales**

**No Presenciales**

**Trabajo Estimado**

150

60

90

**Créditos:**

**Grupos Grandes**

**Grupos Reducidos**

**Aula estándar**

**Laboratorio**

**Prácticas de campo**

**Aula de informática**

4.5

0

0.45

0.45

0.6

**Departamentos:**

ING.ELECT. Y TERMICA, DE DISEÑO Y PROY.

**Áreas de Conocimiento:**

INGENIERIA ELECTRICA

**Curso:**

2º - Segundo

**Cuatrimestre**

Segundo cuatrimestre

**DATOS DEL PROFESORADO (\*Profesorado coordinador de la asignatura)**

| <b>Nombre:</b>                                                                    | <b>E-mail:</b>     | <b>Teléfono:</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------|
| * Jesus Rodriguez Vazquez                                                         | vazquez@die.uhu.es | 959 217 579      |
| <b>Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc... )</b> |                    |                  |
| Despacho ETSI P337, vazquez@uhu.es                                                |                    |                  |

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descripción de Contenidos:

#### 1.1 Breve descripción (en Castellano):

Tecnología fotovoltaica de producción de energía eléctrica.

Diseño de instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red eléctrica.

Dimensionado de instalaciones fotovoltaicas autónomas.

Normativa aplicable.

#### 1.2 Breve descripción (en Inglés):

Technology of Photovoltaic (PV) systems.

Design of grid-connected PV systems.

Design of Standalone PV systems.

Applicable regulation

### 2. Situación de la asignatura:

#### 2.1 Contexto dentro de la titulación:

Asignatura de 2º curso y carácter obligatorio. El alumno cuenta ya con una formación básica en materias comunes, especialmente "Fundamentos de ingeniería eléctrica" y "Física", afrontando ahora una asignatura específica de la titulación. Ésta es una materia multidisciplinar en la que, además de conocimientos específicos sobre el diseño de instalaciones fotovoltaicas, se fomentan distintas capacidades y destrezas, muy necesarias para la formación integral del alumno.

#### 2.2 Recomendaciones

Además de haber cursado las asignaturas citadas, es conveniente cursar la asignatura de segundo "Tecnología Eléctrica", que facilitará el desarrollo de algunos aspectos del diseño de las instalaciones solares fotovoltaicas.

### 3. Resultado del aprendizaje: competencias, conocimientos y habilidades o destrezas

#### 3.1 Competencias:

**COM21:** Diseñar y gestionar instalaciones fotovoltaicas, sistemas de energía solar térmica y

centrales termosolares.

### 3.2 Conocimientos o contenidos:

**C10:** Conoce los principios de funcionamiento de las instalaciones fotovoltaicas, sistemas de energía solar térmica y centrales termosolares.

### 3.3 Destrezas o habilidades:

**HD10:** Maneja los principios de funcionamiento de las instalaciones fotovoltaicas, sistemas de energía solar térmica y centrales termosolares.

## 4. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

### 4.1 Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa.
- Sesiones de Resolución de Problemas.
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática.
- Sesiones de Campo de aproximación a la realidad Industrial.
- Trabajo Individual/Autónomo del Estudiante.

### 4.2 Metodologías Docentes:

- Clase Magistral Participativa.
- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos.
- Desarrollo de Prácticas de Campo en grupos reducidos.
- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos.
- Tutorías Individuales o Colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes.
- Planteamiento, Realización, Tutorización y Presentación de Trabajos.
- Evaluaciones y Exámenes.

### 4.3 Desarrollo y Justificación:

La metodología de trabajo la clasificamos en cuatro apartados diferentes, los cuales tendrán que

ser evaluados por el

profesor.

1.- El aprendizaje en grupo con el profesor. Utilizaremos el modelo de lección magistral sobre todo en las clases teóricas,

dado que este modelo ofrece la posibilidad al profesor de incidir en lo más importante de cada tema, dominar el tiempo de

exposición, y presentar una determinada forma de trabajar y estudiar la asignatura. También se utilizará el modelo

participativo en algunos temas teóricos y sobre todo en las clases prácticas, en las que pretendemos primar la comunicación

entre los estudiantes y entre los estudiantes y el profesor. En este sentido, en las clases de teoría se realizarán sesiones de

resolución y entrega de problemas que se podrán tener en cuenta en la evaluación de la asignatura. Se pretende trabajar las

competencias E05, G02, G04, G06, G08, G09, G16 y G17.

2.- El estudio individual. Se trata de dirigir al estudiante en actividades orientadas al aprendizaje. El modelo a aplicar es el

investigador de forma que la actividad del estudiante se centra en la investigación, localización, análisis, manipulación,

elaboración y retorno de la información.

3.- La Tutoría. Las tutorías se entenderán como método individualizado del seguimiento de aprendizaje y de desarrollo de

las capacidades a adquirir por el estudiante. En las tutorías se tratará de resolver las dudas planteadas por los alumnos

sobre las clases teóricas/prácticas o sobre las relaciones de problemas que los alumnos deban realizar. Por otro lado, en

algunas sesiones prácticas los alumnos se enfrentarán al montaje que corresponda esa semana con la ayuda

individualizada del profesor en tutorías colectivas. Se pretende complementar las competencias E05, G02, G04, G06, G08,

G09, G16 y G17.

4.- El trabajo en grupo con los compañeros. La realización de trabajos, principalmente en prácticas, tiene como finalidad,

además de motivar al estudiante en la actividad de investigación, análisis e interiorización de la información, el fomentar las

relaciones personales, compartir los problemas, las esperanzas y las soluciones al trabajar con otra gente. En concreto en

las clases prácticas los alumnos trabajarán en grupos pequeños (de dos o tres personas) montando circuitos en los que se

tomarán las medidas necesarias para obtener conclusiones que se analizarán en la misma clase. Los montajes servirán para

comprobar los conocimientos adquiridos en las horas de teoría y en las mismas sesiones prácticas. El alumno completará un

boletín después de cada práctica que será evaluado por el profesor. Se pretende trabajar las competencias E05, G02, G04,

G05, G06, G08, G09, G13, G15, G16, G17, G22 y G23.

## **5. Temario Desarrollado**

### **TEMA 1. ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA. GENERALIDADES.**

1. Introducción.
2. Radiación solar.
3. Conversión fotovoltaica y células solares.
4. El generador fotovoltaico. Curvas características.
5. El mercado eléctrico en España.
6. Legislación española referente a instalaciones solares fotovoltaicas.

### **TEMA 2. DISEÑO DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA AUTÓNOMA**

1. Introducción.
2. Elementos y esquema de funcionamiento.
3. Ángulo óptimo de inclinación de paneles para atender demanda de mes crítico.
4. Cálculo del número de paneles según energía demandada.
5. Elección del sistema de acumulación y del regulador.
6. Cálculo de secciones de cables.

### **TEMA 3. DISEÑO DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CONECTADA A LA RED ELÉCTRICA**

1. Introducción y normativa.

2. Elementos y esquema de funcionamiento de instalaciones sin acumulación.
3. Ángulos de orientación e inclinación óptimos para maximizar producción energética.
4. Separación de obstáculos y entre placas.
5. Cálculo del número de paneles según potencia a instalar o espacio disponible.
6. Elección de inversor de potencia y conexionado de paneles.
7. Cálculo de secciones de cables.
8. Estimación de la producción energética.
9. Instalaciones de autoconsumo híbridas.

#### TEMA 4. INTEGRACIÓN DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS EN EDIFICIOS.

1. Introducción.
2. El Código Técnico de la Edificación, CTE. Sección HE-5.
3. Potencia a instalar en cada edificio.
4. Cálculo de pérdidas por orientación e inclinación.
5. Cálculo de pérdidas por sombras.
5. Prescripciones técnicas para conexión a red.
6. Operación y mantenimiento de instalaciones fotovoltaicas.

#### TEMA 5. MODELADO DE INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

1. Introducción.
2. Modelo de un panel solar.
3. Modelo de convertidores CC/CC.
4. Modelo de un inversor de potencia o convertidor CC/CA.
5. Sistemas autónomos: inversor con control de tensión.
6. Sistemas conectados a red: inversor con control de corriente y seguimiento del punto de máxima potencia.
7. Sistemas conectados a red con acumulación: inversores híbridos.

## 6. Bibliografía

### 6.1 Bibliografía básica:

Energías renovables para el desarrollo. José M<sup>a</sup> de Juana. Ed. paraninfo, 2002. ISBN: 9788428328647.

Compendio de energía solar fotovoltaica, térmica y termoeléctrica (adaptado al CTE y al nuevo RITE, ed. 2). Fernández Salgado, José María. Ed. Antonio Madrid, 2010. ISBN: 9788496709515.

Instalaciones de energía solar fotovoltaica. Narciso Moreno Alfonso, Lorena García Díaz. Ed. Garceta, 2010. ISBN: 978-84-92812-26-4.

Fuentes alternativas de energía (manual para la docencia nº 34). M<sup>a</sup> Reyes Sánchez Herrera. Ed. Servicio de publicaciones de la Universidad de Huelva. ISBN: 978-84-96373-23-5.

Manual de prácticas de instalaciones solares fotovoltaicas (manual para la docencia nº Delgado Martín, Aranzazu; Rodríguez Vázquez, Jesús; Sánchez Herrera, María Reyes. Ed. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Huelva. 2017. ISBN: 978-84-16872-31-2.

## 6.2 Bibliografía complementaria:

Instalaciones de energía solar fotovoltaica. Pliego de condiciones técnicas de instalaciones aisladas de red. Ed. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, IDAE, 2009.

Instalaciones de energía solar fotovoltaica. Pliego de condiciones técnicas de instalaciones conectadas a red. Ed. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, IDAE, 2011.



| 7. Sistemas y criterios de evaluación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Sistemas de evaluación:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Examen de Teoría/Problemas.</li> <li>- Defensa de Prácticas.</li> <li>- Examen de Prácticas.</li> <li>- Defensa de Trabajos e Informes Escritos.</li> <li>- Seguimiento Individual del Estudiante.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 7.2 Criterios de evaluación relativos a cada convocatoria:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 7.2.1 Convocatoria I:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las competencias se evaluarán en evaluación continua teniendo en cuenta los siguientes criterios:</li> </ul> <p>Un examen final evaluará los conocimientos y competencias C10 y COM21, y tendrá un peso del 70% en la nota final. En dicho examen no se permitirán calculadoras programables ni teléfonos o dispositivos móviles. Para optar al aprobado de la asignatura se deberá obtener un mínimo de un 4 (sobre 10) en este examen. Si no se alcanza ese mínimo, la nota de toda la asignatura será la de este examen.</p> <p>La asistencia a prácticas y entrega de memorias evaluará las habilidades y destrezas HD10. Su peso será del 20%.</p> <p>Durante el curso se propondrán AADs (entre 1 y 3), cuya nota media tendrá un peso del 10% en la calificación de la asignatura.</p> <p>Será obligatorio asistir a un mínimo del 80% de las clases prácticas y a todas las visitas técnicas que se desarrollen si no hubiera que pernoctar (salvo causa mayor justificada). Si no se cumplen estas condiciones la nota final a la que se podrá optar en la asignatura no podrá ser superior a 4.</p> |
| 7.2.2 Convocatoria II:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- En otras convocatorias el examen será igual que el de la evaluación única, pudiendo convalidar la nota de prácticas por la obtenida durante el curso en caso de haber seguido evaluación continua.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 7.2.3 Convocatoria III:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- En otras convocatorias el examen será igual que el de la evaluación única, pudiendo convalidar la nota de prácticas por la obtenida durante el curso en caso de haber seguido evaluación continua.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 7.2.4 Convocatoria extraordinaria:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

- En otras convocatorias el examen será igual que el de la evaluación única, pudiendo convalidar la nota de prácticas por la obtenida durante el curso en caso de haber seguido evaluación continua.

### 7.3 Evaluación única final:

#### 7.3.1 Convocatoria I:

- En caso de optar a evaluación única final, la calificación corresponderá con la nota del examen escrito (con un peso del 80%, en el que habrá que obtener un mínimo de 4 sobre 10) y una prueba en el laboratorio/aula de informática que contará un 20% de peso.

#### 7.3.2 Convocatoria II:

- En caso de optar a evaluación única final, la calificación corresponderá con la nota del examen escrito (con un peso del 80%, en el que habrá que obtener un mínimo de 4 sobre 10), una prueba en el laboratorio/aula de informática que contará un 20% de peso.

#### 7.3.3 Convocatoria III:

- En caso de optar a evaluación única final, la calificación corresponderá con la nota del examen escrito (con un peso del 80%, en el que habrá que obtener un mínimo de 4 sobre 10) y una prueba en el laboratorio/aula de informática que contará un 20% de peso.

#### 7.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

- En caso de optar a evaluación única final, la calificación corresponderá con la nota del examen escrito (con un peso del 80%, en el que habrá que obtener un mínimo de 4 sobre 10) y una prueba en el laboratorio/aula de informática que contará un 20% de peso.

Esta guía no incluye organización docente semanal orientativa