



UNIVERSIDAD DE CORDOBA

INSTITUTO DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
**MÁSTER UNIVERSITARIO EN  
TECNOLOGÍA FÍSICA: INVESTIGACIÓN  
Y APLICACIONES**



CURSO 2024/25

**MODELIZACIÓN EN EL DISEÑO DE  
FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLES  
Y RESPETUOSAS CON EL  
MEDIOAMBIENTE: LUZ SOLAR.**

### Datos de la asignatura

---

**Denominación:** MODELIZACIÓN EN EL DISEÑO DE FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLES Y RESPETUOSAS CON EL MEDIOAMBIENTE: LUZ SOLAR.

**Código:** 646019

**Plan de estudios:** MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍA FÍSICA:  
INVESTIGACIÓN Y APLICACIONES

**Curso:** 1

**Créditos ECTS:** 4.0

**Horas de trabajo presencial:** 16

**Porcentaje de presencialidad:** 16.0%

**Horas de trabajo no presencial:** 84

**Plataforma virtual:** <https://moodle.uco.es/>

### Profesor coordinador

---

**Nombre:** LÓPEZ DURÁN, DAVID

**Departamento:** FÍSICA

**Ubicación del despacho:** Campus de Rabanales, edificio Albert Einstein (C-2).

**E-Mail:** dlduran@uco.es

**Teléfono:** 957212032

### Breve descripción de los contenidos

---

1. Modelización de la incidencia de radiación solar.
2. Modelización del funcionamiento de instalaciones solares para aprovechamiento energético.
3. Aspectos teóricos en modelización de sistemas relacionados con la radiación solar.
4. Herramientas computacionales para simulaciones numéricas.

### Conocimientos previos necesarios

---

#### Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Se recomienda tener una base mínima de conocimientos en Astronomía, Física Cuántica y entorno Linux.

#### Recomendaciones

Ninguna especificada

## Programa de la asignatura

---

### 1. Contenidos teóricos

Tema 1: Modelización de la incidencia de radiación solar.

- Modelos astronómico del movimiento Sol-Tierra.
- Modelos matemáticos de estimación de la radiación solar y sus componentes en superficie terrestre horizontal e inclinada.

Tema 2: Modelización del funcionamiento de instalaciones solares para aprovechamiento energético.

- Modelado de Instalaciones Solares Fotovoltaicas.

Tema 3: Aspectos teóricos en modelización de sistemas relacionados con la radiación solar.

- Teoría del Funcional de la Densidad.
- Aproximaciones habituales a la energía de intercambio-correlación.

Tema 4: Herramientas computacionales para simulaciones numéricas.

- Introducción al programa de cálculo "Quantum Espresso".
- El bucle autoconsistente de cálculo de energía.
- Fuerzas y optimización de la geometría.

### 2. Contenidos prácticos

Los contenidos prácticos consisten en la resolución de ejercicios propuestos por el profesorado. También se resolverán problemas más complejos mediante el uso de programas de ordenador, en los que se pedirá una memoria con el trabajo realizado y los resultados obtenidos.

## Bibliografía

---

Bibliografía básica:

- Electricidad solar fotovoltaica. Autor: Lorenzo, Eduardo. Editorial: Mairena del Aljarafe (Sevilla): Progensa, 2014 (C. Biblioteca)
- Perpiñán, O. 2023. Energía Solar Fotovoltaica. <http://oscarperpinan.github.io/esf/>
- IDAE y ENERAGEN (2023), Guía Profesional de Tramitación del Autoconsumo v.4.1, Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) y Asociación de Agencias Españolas de Gestión de la Energía (ENERAGEN), Madrid.
- Duffie J. A, Beckman W. A., 1991. Solar Engineering of Thermal Processes. John Wiley & Sons.
- R. G. Parr and W. Yang, Density-Functional Theory of Atoms and Molecules, Oxford University Press, 1989.
- Página web del programa "Quantum Espresso": <http://www.quantum-espresso.org>

Bibliografía complementaria:

- R. M. Dreizler and E. K. U. Gross, Density Functional Theory: An Approach to the Quantum Many-Body Problem, Springer-Verlag, 1990.
- W. Koch and M. C. Holthausen, A Chemist's Guide To Density Functional Theory, Wiley-VCH, 2001.
- Quantum Espresso en gitlab: <https://gitlab.com/QEF/q-e>
- Página web de Quantum Espresso en la Wikipedia: [https://es.wikipedia.org/wiki/Quantum\\_ESPRESSO](https://es.wikipedia.org/wiki/Quantum_ESPRESSO)

## Metodología

---

### Actividades presenciales

Actividad	Total
<i>Actividades de comunicacion oral</i>	2
<i>Actividades de evaluación</i>	2
<i>Actividades de experimentacion práctica</i>	6
<i>Actividades de procesamiento de la información</i>	6
<b>Total horas:</b>	<b>16</b>

### Actividades no presenciales

Actividad	Total
<i>Actividades de búsqueda de información</i>	28
<i>Actividades de procesamiento de la información</i>	28
<i>Actividades de resolución de ejercicios y problemas</i>	28
<b>Total horas:</b>	<b>84</b>

## Resultados del proceso de aprendizaje

---

### Conocimientos, competencias y habilidades

- COM1 Aborda la resolución de problemas o desafíos tecnológicos y/o de investigación complejos desde una perspectiva integradora del conocimiento y la técnica de manera autónoma, original y creativa.
- COM2 Ejecuta implementaciones experimentales y/o teóricas para el desarrollo de proyectos de investigación y/o de mejora tecnológica de los procesos productivos, utilizando para ello los métodos e instrumentos apropiados.
- COM3 Elabora propuestas de investigación y/o implementación tecnológica que contemplan una visión integral del proceso, teniendo en cuenta aspectos como la financiación, la gestión, la ejecución y el seguimiento.
- COM4 Demuestra un elevado grado en el desarrollo de habilidades que le permitan continuar aprendiendo de manera autónoma
- COM5 Comunica conocimientos, resultados y conclusiones y los razonamientos que las sustentan de manera clara y sin ambigüedades, tanto a un público especializado como no especializado.
- CB6 Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser

- originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
- CB7 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
  - CB8 Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
  - CB9 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
  - CB10 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
  - HD4 Interpreta adecuadamente los resultados de la aplicación de técnicas analíticas para la monitorización, control y análisis de resultados en procesos productivos y/o la investigación.
  - HD5 Maneja fuentes de información científica y tecnológica apropiadas para la mejora de los procesos productivos y/o el desarrollo de la actividad investigadora.
  - HD1 Crea algoritmos de procesamiento de datos, optimización de sistemas y programación de alto rendimiento para su aplicación a procesos de producción y/o la investigación.
  - C1 Conoce las tecnologías de vanguardia para el procesamiento de datos, la optimización de sistemas y la programación de alto rendimiento, así como su fundamento.
  - C3 Conoce las técnicas analíticas de vanguardia para la monitorización, control y análisis de resultados en procesos productivos y/ o la investigación, así como el fundamento de éstas
  - C5 Identifica buenas prácticas en la planificación, desarrollo y supervisión de procesos productivos y de investigación.
  - C8 Comprende la importancia del desarrollo tecnológico y la investigación en la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

**Métodos e instrumentos de evaluación**

Instrumentos	Porcentaje
<b>Examen</b>	40%
<b>Medios de ejecución práctica</b>	20%
<b>Producciones elaboradas por el estudiantado</b>	40%

**Periodo de validez de las calificaciones parciales:**

El curso lectivo vigente.

**Aclaraciones:**

Dichos instrumentos están relacionados con los siguientes descriptores de la Memoria del Máster (VERIFICA):

Examen:

E11 - Examen (presencial y/o virtual) (40%).

Medios de ejecución práctica:

E2 - Trabajo grupal a través de herramientas de generación de conocimiento compartido (20%).

Producciones elaboradas por el estudiantado:

E1 - Trabajo individual a través de herramientas de generación de conocimiento individual (40%).

La asistencia a las pruebas de evaluación continua es obligatoria para aprobar la asignatura.

**Objetivos de desarrollo sostenible**

---

Energía asequible y no contaminante  
Industria, innovación e infraestructura  
Ciudades y comunidades sostenibles  
Producción y consumo responsables  
Acción por el clima

**Otro profesorado**

---

**Nombre:** LOPEZ LUQUE, RAFAEL

**Departamento:** FÍSICA APLICADA, RADIOLOGÍA Y MEDICINA FÍSICA

**Ubicación del despacho:** Campus de Rabanales, edificio Albert Einstein (C-2).

**E-Mail:** fa1lolur@uco.es

**Teléfono:** 957218401

**Nombre:** VARO MARTINEZ, MARTA MARÍA

**Departamento:** FÍSICA APLICADA, RADIOLOGÍA Y MEDICINA FÍSICA

**Ubicación del despacho:** Campus de Rabanales, edificio Albert Einstein (C-2).

**E-Mail:** fa2vamam@uco.es

**Teléfono:** 957218602

---

*Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente responderán a los principios de igualdad y no discriminación y deberán ser adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.*

*El estudiantado deberá ser informado de los riesgos y las medidas que les afectan, en especial las que puedan tener consecuencias graves o muy graves (artículo 6 de la Política de Seguridad, Salud y Bienestar; BOUCO 23-02-23).*

---