



Grado en Ingeniería Energética, Doble Grado en Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Energética

DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre:

Control y Optimización de Instalaciones de Energías Renovables

Denominación en inglés:

Control and Optimization of Renewable Energy Installations

Código:

606711221, 609417228

Carácter:

Obligatorio

Horas:

	Totales	Presenciales	No presenciales
Trabajo estimado:	150	60	90

Créditos:

Grupos reducidos				
Grupos grandes	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
3.38	0	2.62	0	0

Departamentos:**Áreas de Conocimiento:**

Ingeniería Electrónica, de Sistemas Informáticos y Automática	Ingeniería de Sistemas y Automática
Ingeniería Electrónica, de Sistemas Informáticos y Automática	Tecnología Electrónica

Curso:

4º - Cuarto

Cuatrimestre:

Primer cuatrimestre

DATOS DE LOS PROFESORES

Nombre:**E-Mail:****Teléfono:****Despacho:**

Vasallo Vázquez, Manuel Jesús	manuel.vasallo@diesia.uhu.es	959217376	ETP231/ETSI/Campus del Carmen
-------------------------------	------------------------------	-----------	-------------------------------

*Enrique Gómez, Juan Manuel	juanma@uhu.es	959217374	TUPB-59
--------------------------------	---------------	-----------	---------

*Profesor coordinador de la asignatura

[Consultar los horarios de la asignatura](#)

1. Descripción de contenidos

1.1. Breve descripción (en castellano):

Teoría de sistemas
Modelado y optimización de sistemas de energías renovables
Monitorización y control de sistemas de energías renovables

1.2. Breve descripción (en inglés):

System Theory.
Modeling and optimization of renewable energy systems.
Monitoring and control of renewable energy systems.

2. Situación de la asignatura

2.1. Contexto dentro de la titulación:

Los sistemas de energía renovable, al igual que ocurre en cualquier proceso industrial o tecnológico, necesitan sistemas de control que automaticen su funcionamiento y vigilen la seguridad. Por otra parte, los sistemas de energía renovable deben ser viables técnica y económicamente para poder competir con las fuentes convencionales de energía, lo que hace indispensable la aplicación de técnicas de optimización tanto en su diseño como en su funcionamiento. En esta asignatura se estudian diversos ejemplos de aplicación de técnicas de control y optimización en instalaciones de energía renovable.

2.2. Recomendaciones:

Ninguna

3. Objetivos (Expresados como resultados del aprendizaje):

- 1) Capacitar al alumno para la identificación y resolución de problemas de control y optimización
- 2) Dar a conocer al alumno diversos ejemplos de la aplicación de técnicas de control y optimización en instalaciones de energía renovable
- 3) Aprendizaje de software especializado en control y optimización

4. Competencias a adquirir por los estudiantes

4.1. Competencias específicas:

4.2. Competencias básicas, generales o transversales:

- **CB5:** Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
- **CG01:** Capacidad para la resolución de problemas
- **CG05:** Capacidad para trabajar en equipo
- **CG07:** Capacidad de análisis y síntesis
- **CT2:** Desarrollo de una actitud crítica en relación con la capacidad de análisis y síntesis.
- **CT3:** Desarrollo de una actitud de indagación que permita la revisión y avance permanente del conocimiento.
- **CT4:** Capacidad de utilizar las Competencias Informáticas e Informacionales (CI2) en la práctica profesional.

5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

5.1. 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.
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación.

5.2. Metodologías docentes:

- Clase Magistral Participativa.
- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos.
- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos.
- Evaluaciones y Exámenes.

5.3. Desarrollo y justificación:

Las clases teóricas consisten en clases magistrales en un único grupo donde se impartirá la base teórica de la asignatura y se expondrán ejemplos aclaratorios de la misma. Se irán intercalando con sesiones de problemas y simulaciones por computador. Una serie de seminarios completarán los contenidos de la asignatura. Por otra parte, se propondrán trabajos para que el alumno pueda llevar a la práctica los conocimientos adquiridos en las clases teóricas. En las prácticas se implementarán diversos ejemplos de control y optimización en instalaciones de energía renovable con ayuda de aplicaciones informáticas como Matlab/Simulink y Yalmip, así como el montaje real de sistemas de control.

6. Temario desarrollado:

- 1- Introducción.
- 2- Revisión de modelado y control.
- 3- Diseño de controladores PID mediante el criterio del módulo y el argumento
- 4- Análisis de sistemas de control ante la presencia de perturbaciones
- 5- El problema de control en sistemas de energía renovable
- 6- Nociones de optimización. Optimización dinámica.
- 7- Operación óptima en sistemas de energías renovables: sistemas de potencia basados en pilas de combustible, plantas termosolares, sistemas fotovoltaicos, etc.
- 8- Programación lineal entera mixta

7. Bibliografía

7.1. Bibliografía básica:

Ingeniería de control moderna. K. Ogata. Pearson Education. 2003
Sistemas de control en ingeniería. Lewis, P. L., Chang Yang. Prentice-Hall. 1998
Design of smart power grid renewable energy systems/ Ali Keyhani. Hoboken, N.J. : Wiley, [2011]
CIEMAT (2005). Fundamentos, dimensionado y aplicaciones de la energía solar fotovoltaica. Editorial CIEMAT, Madrid 2005.
Pérez García M.A et al. (2003). Instrumentación Electrónica. THOMSON (2003)
Convex Optimization. Stephen Boyd. Lieven Vandenberghe. Cambridge University Press. 2014
Practical Methods for Optimal Control Using Nonlinear Programming. John T. Betts. The Boeing Company. Seattle, Washington. 2001.

7.2. Bibliografía complementaria:

Castañer L., Silvestre S. (2002). Modelling Photovoltaic Systems Using PSpice. .Ed. John Wiley & Sons, LTD, 2002.
Introducción a LabVIEW. Curso de Seis-Horas. National Instrument Corporation, 2003.
LabVIEW. Programación gráfica para el control de instrumentación. Antonio Manuel Lázaro. Editoria Thomson. 1997
<https://yalmip.github.io/>

8. Sistemas y criterios de evaluación.

8.1. Sistemas de evaluación:

- Examen de teoría/problemas
- Defensa de Prácticas
- Examen de prácticas

8.2. Criterios de evaluación y calificación:

Convocatoria ordinaria I (o de curso):

El alumno puede elegir entre evaluación continua o evaluación única final. Para elegir la segunda opción, el alumno debe comunicarlo según lo dispuesto en el Reglamento de Evaluación para las Titulaciones de Grado y Máster Oficial de la Universidad de Huelva.

• Evaluación continua

Nota final = Examen teoría/problemas (70%) + Prácticas (30%)

Para aprobar la asignatura es necesario:

1. Nota Examen teoría/problemas ≥ 5
2. Nota Prácticas ≥ 5
3. Nota Prácticas bloque control ≥ 2.5 sobre 5
4. Nota Prácticas bloque optimización ≥ 2.5 sobre 5

El examen consta de dos bloques con la misma puntuación: control y optimización, y estará formado por cuestiones y problemas. Los dos bloques de prácticas (control y optimización) también tienen la misma puntuación. La evaluación de las prácticas se realizará mediante la entrega de los informes correspondientes y la defensa oral de los mismos. Se permite un máximo de dos faltas de asistencia sin justificar para aprobar las prácticas.

• Evaluación única final.

No existe la obligación de asistencia a clase. En un único acto académico se evalúan mediante examen la parte de teoría/problemas y prácticas. Las puntuaciones de cada parte/bloque y sus mínimos son los mismos que en evaluación continua. El examen de teoría/problemas tiene las mismas características que en evaluación continua. El examen de prácticas evaluará de los contenidos y capacidades adquiridas durante las prácticas.

Convocatoria ordinaria II (o de recuperación de curso), convocatoria ordinaria III (o de recuperación en curso posterior) y convocatoria extraordinaria:

Nota final = Examen teoría/problemas (70%) + Examen de Prácticas (30%)

Para aprobar la asignatura es necesario:

1. Nota Examen teoría/problemas ≥ 5
2. Nota Examen de Prácticas ≥ 5
3. Nota Examen Prácticas bloque control ≥ 2.5 sobre 5
4. Nota Examen Prácticas bloque optimización ≥ 2.5 sobre 5

El examen consta de dos bloques con la misma puntuación: control y optimización, y estará formado por cuestiones y problemas. El examen de prácticas evaluará de los contenidos y capacidades adquiridas durante las prácticas.

Para la **convocatoria ordinaria II**, el alumno puede conservar la nota (si es >5) del examen o de las prácticas de la convocatoria ordinaria I. De igual forma, la nota de cada bloque de prácticas (control y optimización) puede conservarse si es superior a 5.

A continuación se indican las competencias que se adquieren en cada actividad evaluable:

- 1) Examen de teoría/problemas: CG01, CG07, CB5, CT2
- 2) Defensa/examen de prácticas: CG05, CG07, CB5, CT3, CT4

9. Organización docente semanal orientativa:

	<i>Semanas</i>	<i>Grupos Grandes</i>	<i>Grupos Reducidos Aula Estándar</i>	<i>Grupos Reducidos Aula de Informática</i>	<i>Laboratorio</i>	<i>Grupos Reducidos prácticas de campo</i>	Pruebas y/o actividades evaluables	Contenido desarrollado
#1	3	0	0	1.5	0			
#2	3	0	0	1.5	0			
#3	2	0	0	2.5	0	Defensa de trabajo/práctica 1		
#4	3	0	0	1.5	0			
#5	3	0	0	1.5	0			
#6	2	0	0	2.5	0	Defensa de trabajo/práctica 2		
#7	2	0	0	1.5	0			
#8	2	0	0	1.5	0			
#9	2	0	0	2.5	0	Defensa de trabajo/práctica 3		
#10	2	0	0	1.5	0			
#11	2	0	0	1.5	0			
#12	2	0	0	2.5	0	Defensa de trabajo/práctica 4		
#13	2	0	0	1.5	0			
#14	2	0	0	1.2	0			
#15	1.8	0	0	1.5	0	Defensa de trabajo/práctica 5		
	33.8	0	0	26.2	0			