



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

GUIA DOCENTE

CURSO 2023-24

GRADO EN 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

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
3.38	0	2.62	0	0

Departamentos:

ING. ELECTRON. DE SIST. INF. Y AUTOMAT.

Áreas de Conocimiento:

INGENIERIA DE SISTEMAS Y AUTOMATICA

Curso:

4º - Cuarto

Cuatrimestre

Primer cuatrimestre

DATOS DEL PROFESORADO (*Profesorado coordinador de la asignatura)

Nombre:	E-mail:	Teléfono:
* Manuel Jesus Vasallo Vazquez	manuel.vasallo@diesia.uhu.es	959 217 376

Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc...)

Área de Conocimiento: Ingeniería de Sistemas y Automática

Departamento: Ingeniería Electrónica, de Sistemas Informáticos y Automática

Despacho: ETP231/ETSI/Campus del Carmen

DATOS ESPECÍFICOS 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):

Systems 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:

Las fuentes de energía renovable son elementos imprescindibles para cambiar el modelo energético actual, basado en combustibles fósiles. Sin embargo, las fuentes renovables más extendidas presentan ciertos inconvenientes: su generación es variable, intermitente, no gestionable y de difícil predicción. Estas características generan una serie de dificultades tanto en el funcionamiento aislado como en conexión con la red eléctrica. En este contexto, el control se presenta como una tecnología fundamental para el desarrollo de estas fuentes, puesto que, en combinación con otras tecnologías, es capaz de ofrecer soluciones para solventar las dificultades anteriores. Por otra parte, las herramientas de optimización se han empleado desde hace años en la operación y planificación del sistema eléctrico y sus componentes para la toma de decisiones orientada a optimizar el rendimiento económico mientras se satisface la demanda de manera segura. La presencia de generación variable renovable y su incertidumbre asociada hacen más necesarias estas herramientas, ya que la seguridad en el suministro está más comprometida. En esta asignatura se realiza una introducción a las teorías de control y de optimización para proporcionar a los alumnos las nociones básicas que les permitan abordar problemas de control y optimización de sistemas. Por otra parte, se estudiarán diversos ejemplos de aplicación de técnicas de control y optimización en instalaciones de energía renovable.

2.2 Recomendaciones

Ninguna

3. Objetivos (resultado del aprendizaje, y/o habilidades o destrezas y conocimientos):

Los resultados de aprendizaje vendrán dados por la adquisición de las competencias indicadas anteriormente así como por las que a continuación se detallan:

Conocimiento aplicado sobre operación de los sistemas de energía eléctrica.

Conocimiento sobre generación distribuida de energía eléctrica.

Conocimiento aplicado sobre automatización y control de instalaciones energéticas.

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.

CG05: Capacidad para trabajar en equipo.

CG07: Capacidad de análisis y síntesis.

CG01: Capacidad para la resolución de problemas

T02: Desarrollo de una actitud crítica en relación con la capacidad de análisis y síntesis.

T04: Capacidad de utilizar las Competencias Informáticas e Informacionales (CI2) en la práctica profesional.

T03: Desarrollo de una actitud de indagación que permita la revisión y avance permanente del conocimiento.

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...

- Trabajo Individual/Autónomo del Estudiante.

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. Por otra parte, se realizarán prácticas para que el alumno pueda trabajar con los conocimientos adquiridos en las clases teóricas. En las prácticas se implementaran 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.

Las competencias que se trabajan en las distintas metodologías docentes se indican a continuación:

- Clase Magistral Participativa: CG01, CG07, CB5, T02, T03
- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos: CG01, CG07, CB5, T02
- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos: CG01, CG05, CB5, T03, T04

6. Temario Desarrollado

1. Introducción a la asignatura.
2. Conceptos básicos de dinámica de sistemas.
3. Conceptos básicos de control.
4. Diseño de controladores PID mediante el criterio del módulo y el argumento.
5. Análisis de sistemas de control ante la presencia de perturbaciones.
6. El problema de control en sistemas de energía renovable.
7. Nociones de optimización. Optimización dinámica.
8. Operación óptima en sistemas de energías renovables: sistemas de potencia basados en

hidrógeno, plantas termosolares, sistemas fotovoltaicos, etc.

9. Empleo de la programación lineal entera mixta en la operación óptima de sistemas de potencia.

10. Otros problemas de optimización en sistemas de potencia con fuentes renovables.

7. Bibliografía

7.1 Bibliografía básica:

Ingeniería de control moderna (5a. ed.). Ogata, Katsuhiko. Pearson Educación. 2010

Sistemas de control moderno. Dorf, Richard C.; Bishop, Robert H. Prentice Hall. Año: 2005

Control of power electronic converters and systems. Volume 1 y 2. Blaabjerg, Frede. London, United Kingdom : Academic Press, an imprint of Elsevier. 2018

Optimización matemática aplicada: enunciados, ejercicios y aplicaciones del mundo real con MATLAB. Maria Josefa Canovas, Victor Huertas and María Sempere. Alicante: ECU, 2013.

Optimization in Renewable Energy Systems: Recent Perspectives. Erdinc, Ozan. Oxford: Elsevier Science & Technology. 2017

7.2 Bibliografía complementaria:

System simulation techniques with MATLAB and Simulink. Dingyu, Xue; Chen, YangQuan. Wiley. 2014.

Castañer L., Silvestre S. (2002). Modelling Photovoltaic Systems Using PSpice. .Ed. John Wiley & Sons, LTD, 2002.

CIEMAT (2005). Fundamentos, dimensionado y aplicaciones de la energía solar fotovoltaica. Editorial CIEMAT, Madrid 2005. Pérez García M.A et al. 2003

<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.
- Seguimiento Individual del Estudiante.

8.2 Criterios de evaluación relativos a cada convocatoria:

8.2.1 Convocatoria I:

Calificación final = Calificación bloque control (50%) + Calificación bloque optimización (50%)

donde

Calificación bloque control = Examen teoría/problemas bloque control (70%) + Defensa prácticas bloque control (30%)

Calificación bloque optimización = Examen teoría/problemas bloque optimización (70%) + Defensa prácticas bloque optimización (30%)

La evaluación de las prácticas se realizará mediante la entrega de informes y/o defensa oral de las prácticas. Se permite un máximo de dos faltas de asistencia sin justificar para aprobar las prácticas.

Para aprobar la asignatura es necesario:

Calificación examen teoría/problemas $\geq 5/10$,

Calificación examen bloque control $\geq 4/10$,

Calificación examen bloque optimización $\geq 4/10$,

Calificación prácticas control $\geq 5/10$,

Calificación prácticas optimización $\geq 5/10$

donde:

Calificación examen teoría/problemas = 50% Calificación examen bloque control + 50% Calificación examen bloque optimización

A continuación se indican las competencias que se adquieren en cada actividad evaluable: 1) Examen de teoría/problemas: CG01, CG07, CB5, T02, T03, 2) Defensa/examen de prácticas: CG01, CG05, CG07, CB5, T03, T04

8.2.2 Convocatoria II:

Se aplica el mismo procedimiento para la calificación y la obtención del aprobado que en la evaluación continua, donde la defensa de las prácticas se sustituye por un examen de prácticas. Para la convocatoria ordinaria II, el alumno puede conservar (si es ≥ 5) la calificación del examen teoría/problemas o de las prácticas de la convocatoria ordinaria I.

8.2.3 Convocatoria III:

Se aplica el mismo procedimiento para la calificación y la obtención del aprobado que en la evaluación continua, donde la defensa de la defensa de las prácticas se sustituye por un examen de prácticas.

8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

Se aplica el mismo procedimiento para la calificación y la obtención del aprobado que en la evaluación continua, donde la defensa de la defensa de las prácticas se sustituye por un examen de prácticas.

8.3 Evaluación única final:

8.3.1 Convocatoria I:

No existe la obligación de asistencia a clase. En un único acto académico se evalúan mediante examen la parte de teoría/problemas y prácticas. Se aplica el mismo procedimiento para la calificación y la obtención del aprobado que en la evaluación continua

8.3.2 Convocatoria II:

No existe la obligación de asistencia a clase. En un único acto académico se evalúan mediante examen la parte de teoría/problemas y prácticas. Se aplica el mismo procedimiento para la calificación y la obtención del aprobado que en la evaluación continua

8.3.3 Convocatoria III:

No existe la obligación de asistencia a clase. En un único acto académico se evalúan mediante examen la parte de teoría/problemas y prácticas. Se aplica el mismo procedimiento para la calificación y la obtención del aprobado que en la evaluación continua

8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

No existe la obligación de asistencia a clase. En un único acto académico se evalúan mediante examen la parte de teoría/problemas y prácticas. Se aplica el mismo procedimiento para la calificación y la obtención del aprobado que en la evaluación continua

9. Organización docente semanal orientativa:

Fecha	Grupos Grandes	G. Reducidos				Pruebas y/o act. evaluables	Contenido desarrollado
		Aul. Est.	Lab.	P. Camp	Aul. Inf.		
11-09-2023	3	0	1.5	0	0		T1. T2
18-09-2023	3	0	1.5	0	0		T2
25-09-2023	2	0	2.5	0	0		T2
02-10-2023	3	0	1.5	0	0		T3
09-10-2023	3	0	1.5	0	0		T3
16-10-2023	2	0	2.5	0	0		T4
23-10-2023	2	0	1.5	0	0		T5
30-10-2023	2	0	1.5	0	0	Defensa prácticas control	T6
06-11-2023	2	0	2.5	0	0		T7
13-11-2023	2	0	1.5	0	0		T7
20-11-2023	2	0	1.5	0	0		T8
27-11-2023	2	0	2.5	0	0		T8
04-12-2023	2	0	1.5	0	0		T8
11-12-2023	2	0	1.2	0	0		T9
18-12-2023	1.8	0	1.5	0	0	Defensa prácticas optimización	T10

TOTAL 33.8 0 26.2 0 0