Escuela de Doctorado
y Estudios de Posgrado
Universidad de La Laguna

Escuela de Doctorado y Estudios de Posgrado

Máster Universitario en Ingeniería Industrial

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (ESCENARIO 0):

Electrónica en los Sistemas Fotovoltaicos
(2021 - 2022)

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Electrónica en los Sistemas Fotovoltaicos	Código: 335662292

- Centro: **Escuela de Doctorado y Estudios de Postgrado**
- Lugar de impartición: **Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología. Sección de Ingeniería Industrial**
- Titulación: **Máster Universitario en Ingeniería Industrial**
- Plan de Estudios: **2017 (Publicado en 2017-07-31)**
- Rama de conocimiento: **Ingeniería y Arquitectura**
- Itinerario / Intensificación:
- Departamento/s:
  Ingeniería Industrial
- Área/s de conocimiento:
  Tecnología Electrónica
- Curso: **2**
- Carácter: **Optativa**
- Duración: **Segundo cuatrimestre**
- Créditos ECTS: **3,0**
- Modalidad de impartición: **Presencial**
- Horario: **Enlace al horario**
- Dirección web de la asignatura: **http://www.campusvirtual.ull.es**
- Idioma: **Castellano e Inglés (Decreto 168/2008: un 5% será impartido en Inglés)**

2. Requisitos para cursar la asignatura

No se han establecido

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: **FRANCISCO JAVIER LLOPIS CANOVAS**

- Grupo: **Teoría (T1)**

General
- Nombre: **FRANCISCO JAVIER**
- Apellido: **LLOPIS CANOVAS**
- Departamento: **Ingeniería Industrial**
- Área de conocimiento: **Tecnología Electrónica**

Contacto
- Teléfono 1: **922316823**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **fllopis@ull.es**
- Correo alternativo:

Tutorías primer cuatrimestre:						
Desde	**Hasta**	**Día**	**Hora inicial**	**Hora final**	**Localización**	**Despacho**
Todo el cuatrimestre		Lunes	17:00	18:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P3.043
Todo el cuatrimestre		Miércoles	15:00	17:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P3.043
Todo el cuatrimestre		Jueves	12:00	15:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P3.043
Observaciones:						
Tutorías segundo cuatrimestre:						
Desde	**Hasta**	**Día**	**Hora inicial**	**Hora final**	**Localización**	**Despacho**
Todo el cuatrimestre		Lunes	17:00	18:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P3.043
Todo el cuatrimestre		Miércoles	15:00	17:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P3.043
Todo el cuatrimestre		Jueves	13:00	15:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P3.043
		Lunes	13:00	14:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P3.043
Observaciones:						

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Ingeniería Electrónica**
Perfil profesional: **Ingeniería Industrial**

5. Competencias

Específicas: Instalaciones, plantas y construcciones complementarias

IP6 - Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y productos.
IP7 - Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.

Específicas: Tecnologías industriales

TI1 - Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.
TI6 - Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía.
TI7 - Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.

Específicas: Ingeniería electrónica

IE6 - Capacidad para abordar la problemática inherente a la electrónica de potencia y la generación de la energía eléctrica.

Básicas

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.

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

Profesor/a: Francisco J. Llopis Cánovas

1. Características de los módulos fotovoltaicos.
2. Conexión a baterías y cargas en DC.
3, Reguladores de carga.
4. Acondicionamiento de potencia en las instalaciones fotovoltaicas.
5. Dimensionado de sistemas autónomos.

Actividades a desarrollar en otro idioma

La normativa autonómica (Decreto 168/2008, de 22 de julio) obliga a un impartir 5% del contenido de la asignatura en inglés, por lo que:
(1) Se facilitará documentación técnica en inglés para la realización de las actividades propuestas durante el curso.
(2) Parte de los problemas planteados a lo largo del curso estarán enunciados y desarrollados en inglés.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Descripción

La metodología docente de la asignatura consistirá en:
- Clases presenciales (2 horas por semana), con exposición de contenidos teóricos, resolución de problemas y análisis de casos prácticos.
- Clases prácticas: cuando sea oportuno, se abordará el estudio de algunos casos prácticos en el laboratorio.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	14,00	0,00	14,0	[CB10], [CB8], [CB6], [IE6], [TI7], [TI6], [IP7], [IP6]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	10,00	0,00	10,0	[CB10], [CB6], [IE6], [TI7], [TI6], [TI1]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	28,00	28,0	[CB7], [CB6]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	10,00	10,0	[CB7], [CB6]
Preparación de exámenes	0,00	7,00	7,0	[CB7]

Realización de exámenes	3,00	0,00	3,0	[CB7]
Asistencia a tutorías	3,00	0,00	3,0	[CB9]
Total horas	30,00	45,00	75,00	
		Total ECTS	3,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

[1] W. Xiao: 'Photovoltaic Power System: Modeling, Design, and Control', Wiley, 2017.

[2] M. R. Patel, 'Wind and solar power systems', CRC Press, 1999.

Bibliografía Complementaria

[1] G. K. Masters: 'Renewable and Efficient Electric Power Systems', John Wiley & Sons, 2004.

[2] L. Castañer, S. Silvestre: 'Modelling Photovoltaic Systems Using PSpice', Wiley, 2002.

[3] C. S. Solanki: 'Photovoltaic Systems: Analysis and Design', PHI (Prentice Hall - India), 2011.

[4] A. K. Mukerjee, N. Thakur: 'Photovoltaic Systems: Analysis and Design', PHI Learning, 2011.

[5] C. S. Solanki: 'Solar Photovoltaic Technology and Systems: A Manual for Technicians, Trainers and Engineers', PHI (Prentice Hall - India), 2013.

[6] F. Lasnier, T.G. Ang: 'Photovoltaic Engineering Handbook', Adam Hilger, 1990.

[7] S. Roberts: 'Solar electricity: a practical guide to designing and installing small photovoltaic systems', Prenticel Hall, 1991.

[8] V. Mascarós: "Instalaciones generadoras fotovoltaicas", Paraninfo, 2015.

Otros Recursos

https://www.pveducation.org/

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

El procedimiento de evaluación y calificación se detalla en este apartado (conforme al Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna (BOC de 19 de enero de 2016), o el reglamento vigente en cada momento.

EVALUACIÓN CONTINUA
La calificación de la asignatura en las diferentes convocatorias (junio, julio y septiembre) se basará en la evaluación continua. En la calificación final se tienen en cuenta:
(1) La realización de diferentes trabajos y prácticas en el laboratorio a lo largo del cuatrimestre. Esta componente de la calificación global se denota como T.
(2) El examen presencial basado en los contenidos de la asignatura (componente E).
Las puntuaciones de T y E no deben ser inferiores a 5 (sobre 10). La calificación final (C) se obtiene ponderando las contribuciones T y E del siguiente modo: C = 0.6E + 0.4T

EVALUACIÓN ALTERNATIVA
De no realizarse el 25 % de los trabajos y prácticas a que hacer referencia el apartado (1) de la evaluación continua, la calificación final se basará exclusivamente en una prueba presencial.

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[CB9], [CB6], [IE6], [TI6], [TI1], [IP7], [IP6]	- Justificar los pasos que conducen a la solución de los problemas. - Emplear correctamente las unidades en la resolución de los problemas. Construir e interpretar correctamente los esquemas y representaciones gráficas.	30,00 %
Pruebas de desarrollo	[CB10], [CB9], [CB8], [CB7], [IE6], [TI7], [TI6], [TI1]	- Justificar los pasos que conducen a la solución de los problemas. - Emplear correctamente las unidades en la resolución de los problemas. Construir e interpretar correctamente los esquemas y representaciones gráficas.	30,00 %
Trabajos y proyectos	[CB10], [CB9], [CB6], [IE6], [TI6], [TI1]	- Desarrollar las actividades de forma autónoma. - Exponer de forma clara las técnicas de análisis/diseño, indicando las fuentes de información. - Justificar los pasos que conducen a la solución de los problemas. Interpretar los resultados obtenidos.	20,00 %
Informes memorias de prácticas	[CB10], [CB9], [CB7], [CB6]	- Desarrollar las actividades de forma autónoma. - Exponer de forma clara las técnicas de análisis/diseño, indicando las fuentes de información. - Justificar los pasos que conducen a la solución de los problemas. Interpretar los resultados obtenidos.	20,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

Al finalizar esta asignatura, los alumnos deberán ser capaces de:
- Conocer los parámetros que caracterizan las células solares y los módulos fotovoltaicos.
- Comprender el efecto de la resistencia serie, resistencia paralelo, temperatura e irradiancia en el funcionamiento de las células solares y los módulos fotovoltaicos.
- Analizar el funcionamiento de los sistemas fotovoltaicos cuando alimentan baterías y cargas en DC.
- Comprender los principios de funcionamiento, así como de sus aplicaciones, de algunos sistemas de acondicionamiento de potencia en las instalaciones fotovoltaicas:
  - reguladores de carga
  - convertidores DC/DC
  - algoritmos para el seguimiento del punto de máxima potencia (MPPT)
  - inversores
- Aplicar métodos simples de dimensionado de sistemas autónomos.

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

* La distribución de los temas por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

Segundo cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	1	Clases teóricas. Resolución de problemas.	2.00	3.00	5.00
Semana 2:	1,2	Clases teóricas. Resolución de problemas.	2.00	2.00	4.00
Semana 3:	2	Clases teóricas. Resolución de problemas. Prácticas.	2.00	2.00	4.00
Semana 4:	2	Clases teóricas. Resolución de problemas.	2.00	2.00	4.00
Semana 5:	2	Clases teóricas. Resolución de problemas.	2.00	2.00	4.00
Semana 6:	2	Clases teóricas. Resolución de problemas. Prácticas.	2.00	3.00	5.00
Semana 7:	3	Clases teóricas. Resolución de problemas.	2.00	3.00	5.00
Semana 8:	3	Clases teóricas. Resolución de problemas.	2.00	3.00	5.00
Semana 9:	3	Clases teóricas. Resolución de problemas.	2.00	3.00	5.00

Semana 10:	3	Clases teóricas. Resolución de problemas. Prácticas.	2.00	3.00	5.00
Semana 11:	4	Clases teóricas..	2.00	3.00	5.00
Semana 12:	4	Clases teóricas. Resolución de problemas.	2.00	3.00	5.00
Semana 13:	4	Clases teóricas. Resolución de problemas.	2.00	3.00	5.00
Semana 14:	4, 5	Clases teóricas. Resolución de problemas. Prácticas.	2.00	2.00	4.00
Semana 15:	5	Clases teóricas. Resolución de problemas. Tutorías.	2.00	2.00	4.00
Semana 16 a 18:	Trabajo autónomo. Evaluación.	Trabajo autónomo. Realización de prueba objetiva.	0.00	6.00	6.00
		Total	30.00	45.00	75.00