18-19

GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES
CUARTO CURSO

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

CÓDIGO 68014054

UNED

18-19

SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

CÓDIGO 68014054

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA
EQUIPO DOCENTE
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE
TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE
RESULTADOS DE APRENDIZAJE
CONTENIDOS
METODOLOGÍA
SISTEMA DE EVALUACIÓN
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Nombre de la asignatura	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS
Código	68014054
Curso académico	2018/2019
Departamento	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, CONTROL, TELEMÁTICA Y QUÍMICA APLICADA A LA INGENIERÍA
Título en que se imparte	GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA
CURSO - PERIODO	- CUARTO CURSO - SEMESTRE 2
Título en que se imparte	GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES
CURSO - PERIODO	- CUARTO CURSO - SEMESTRE 2
Título en que se imparte	GRADO EN INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA
CURSO - PERIODO	- CUARTO CURSO - SEMESTRE 2
Tipo	OPTATIVAS
Nº ETCS	5
Horas	125.0
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

Esta asignatura optativa es ofertada tanto en el grado de Ingeniería Eléctrica como en los grados de Ing. Electrónica Industrial y Automática e Ing. en Tecnologías Industriales. Esta asignatura aborda el estudio de los sistemas solares fotovoltaicos como centrales que son de producción de energía eléctrica. Este tipo de centrales, que si bien consideradas de forma individual conllevan un volumen de producción de energía eléctrica no muy significativo, tienen gran importancia por la cantidad de pequeñas instalaciones existentes y, sobre todo, por la complejidad de los sistemas electrónicos de potencia que contienen.

El objetivo de esta asignatura es analizar los distintos tipos de sistemas e instalaciones fotovoltaicas existentes y los diferentes equipos electrónicos que en ellas se pueden encontrar, principalmente el inversor y las diferentes topologías del mismo utilizadas en estas instalaciones.

Sistemas Fotovoltaicos que pertenece al área de Tecnología Electrónica dentro del Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Control, requiere de otras competencias correspondientes a materias de segundo y tercer curso, concretamente: de la asignatura Teoría de Circuitos (2º curso, 2º cuat.) en la que se enseñan las bases para el análisis de circuitos lineales y de la asignatura Fundamentos de Ingeniería Electrónica I (3º curso, 1º cuat.) en la que se estudian los componentes electrónicos básicos.

Sistemas Fotovoltaicos está además interrelacionada con otras asignaturas impartidas en los grados en los que se oferta, así complementa conocimientos adquiridos en todos ellos en asignaturas relacionadas con las instalaciones eléctricas mientras que en Ing. Eléctrica e Ing. Electrónica complementa además conocimientos adquiridos en asignaturas referentes a electrónica de potencia.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Como ya se ha descrito previamente Sistemas Fotovoltaicos se apoya fuertemente en los conocimientos y competencias adquiridos en las asignaturas Teoría de Circuitos y Fundamentos de Ingeniería Electrónica I, por lo que es muy importante que el alumno haya cursado y estudiado las asignaturas anteriores. Sin esta base de conocimientos la asignatura presentará un alto nivel de dificultad a todo aquel alumno que la aborde por primera vez.
Con respecto a la asignatura de Teoría de Circuitos, resultará imprescindible el cálculo de magnitudes tanto en continua como en alterna, en régimen estacionario, y las leyes fundamentales que rigen dichos cálculos. De esta asignatura también será imprescindible la aplicación de los citados elementos a los circuitos trifásicos. En relación con la otra asignatura será preciso tener muy claros los diferentes comportamientos de los componentes electrónicos especialmente en conmutación.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	FERNANDO YEVES GUTIERREZ (Coordinador de asignatura)
Correo Electrónico	fyeves@ieec.uned.es
Teléfono	91398-6475
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, CONTROL, TELEMÁTICA Y QUÍMICA APLICADA A LA INGENIERÍA

Nombre y Apellidos	ANTONIO COLMENAR SANTOS
Correo Electrónico	acolmenar@ieec.uned.es
Teléfono	91398-7788
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, CONTROL, TELEMÁTICA Y QUÍMICA APLICADA A LA INGENIERÍA

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

La enseñanza a distancia utilizada para el seguimiento de esta asignatura, que garantiza la ayuda al alumno, dispone de los siguientes niveles de tutorización:
1. Tutores en los centros asociados. Los tutores serán los encargados del seguimiento y control de las pruebas que constituyen la evaluación continua del alumno.
2. Tutorías presenciales o virtuales en el centro asociado correspondiente.
3. Entorno Virtual. A través de la plataforma ALF el equipo docente de la asignatura pondrá a disposición de los alumnos diverso material de apoyo en el estudio así como el enunciado de las pruebas de evaluación a distancia. Dispone además de foros donde los alumnos podrán plantear sus dudas para que sean respondidas por los tutores o por el propio equipo docente. Es el soporte fundamental de la asignatura, y supone la principal herramienta de comunicación entre el equipo docente, los tutores y los alumnos, así como de los alumnos entre sí.
4. Guardia de la asignatura. Existe un horario de atención de consultas, tanto para los

profesores tutores como para los alumnos, por parte de los profesores del equipo docente de la sede central, y exclusivamente para resolver situaciones especiales. El horario de atención telefónica será los lunes de 11:00 a 15:00 horas en el teléfono 91 398 64 75. También se atenderán ese tipo de consultas enviadas por correo electrónico a fyeves@ieec.uned.es, debiendo hacer constar claramente el nombre y código de la asignatura.

TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

En el enlace que aparece a continuación se muestran los centros asociados y extensiones en las que se imparten tutorías de la asignatura. Estas pueden ser:

- **Tutorías de centro o presenciales**: se puede asistir físicamente en un aula o despacho del centro asociado.
- **Tutorías campus/intercampus**: se puede acceder vía internet.

La información ofrecida respecto a las tutorías de una asignatura es orientativa. Las asignaturas con tutorías y los horarios del curso actual estarán disponibles en las fechas de inicio del curso académico. Para más información contacte con su centro asociado.

Consultar horarios de tutorización de la asignatura 68014054

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

COMPETENCIAS DEL GRADO (ORDEN CIN 351-2009)

COMPETENCIAS GENERALES:

- CG3. -Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- CG4. -Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

- Esta asignatura, por ser optativa, no tiene asignadas competencias específicas.

OTRAS COMPETENCIAS:

- Conocimiento aplicado de los fundamentos científicos y tecnológicos de sistemas eléctricos de potencia a la generación mediante sistemas fotovolotáicos.Conocimiento aplicado de los fundamentos científicos y tecnológicos de electrónica de potencia a la generación mediante sistemas fotovolotáicos.
- Capacidad de análisis y síntesis.
- Integración de conocimientos transversales en el ámbito de las tecnologías industriales.

(OBSERVACIONES: Memoria del Grado en proceso de revisión)

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Con el estudio de esta asignatura el estudiante deberá ser capaz de analizar y comprender los diferentes bloques que pueden aparecer en las distintas estructuras existentes de sistemas eléctricos fotovoltaicos, todo de acuerdo a las competencias específicas indicadas anteriormente.
También debe adquirir el vocabulario técnico adecuado y conocer tanto los aspectos descriptivos como esquemáticos de estas instalaciones eléctricas y de los equipos electrónicos que en ellas aparecen.
Todos estos conocimientos deberían facilitarle tanto el manejo práctico de las instalaciones existentes como el ser capaz de diseñar a grandes rasgos sistemas de generación de energía eléctrica de este tipo.

CONTENIDOS

Unidad Didáctica I

I.1 Aspectos básicos sobre explotación de recursos energéticos.

I.2 Célula solar.

I.3 Radiación solar y electricidad fotovoltaica

I.4 Diseño de sistemas fotovoltaicos

I.5 Convertidores electrónicos

Unidad Didáctica II

II.1 Baterías.

II.2 Equipos cargadores de baterías.

II.3 Convertidores CC/CC

Unidad Didáctica III

III.1 Inversores no autónomos.

III.2 Inversores autónomos.

III.3 Costes, impacto y estado actual de la tecnología.

METODOLOGÍA

La asignatura Sistemas Fotovoltaicos tiene las siguientes características generales:

- Es una asignatura "a distancia" según modelo metodológico implantado en la UNED. Al efecto se dispondrá de los recursos incorporados al Curso virtual de la asignatura al que se tendrá acceso a través del portal de enseñanza virtual UNED-e.
- En general, el trabajo autónomo es una parte muy importante de la metodología “a distancia” por lo que es aconsejable que cada estudiante establezca su propio ritmo de estudio de manera que pueda abordar el curso de forma continuada y regular.
- La asignatura es de carácter teórico pero con directa aplicación práctica, por lo que los planteamientos teóricos irán seguidos de las correspondientes aplicaciones en forma de ejercicios y problemas.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, el alumno debe abordar el estudio de la asignatura comenzando por una lectura detenida de la Guía de Estudio y el progresivo estudio de cada uno de los capítulos de los textos base. En ellos encontrará los objetivos que se persiguen en cada tema, ejemplos resueltos a lo largo de la exposición de la teoría y una colección de ejercicios propuestos al final del capítulo. Es muy importante que se ejercite en la resolución de problemas y que realice las actividades propuestas, en particular, la colección de los problemas sugeridos para cada tema o el conjunto de ejercicios evaluables que constituyen las pruebas de evaluación a distancia.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen de desarrollo
Preguntas desarrollo	4
Duración del examen	120 (minutos)

Material permitido en el examen

Calculadora no programable

Criterios de evaluación

Esta prueba presencial constará de 4 cuestiones de tipo teórico-práctico y todas ellas con la misma puntuación de 2,5 puntos

% del examen sobre la nota final	90
Nota del examen para aprobar sin PEC	5
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	10
Nota mínima en el examen para sumar la PEC	5

Comentarios y observaciones

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC?

Descripción

Estos ejercicios tienen como objetivo:
Adquisición de destreza y rapidez en la resolución de los problemas
Aclaración y consolidación de los conocimientos adquiridos en el estudio de los contenidos
Comprobación del nivel de conocimientos
Adquisición de un ritmo de estudio adecuado
Conocimiento de aplicaciones prácticas de los sistemas de instrumentación electrónicos

Características:
Consta de tres pruebas a distancia no obligatorias, correspondientes a cada una de las Unidades Didácticas, incluyendo cada prueba 4 cuestiones.
Son evaluables y constituyen un 10% de la nota de la asignatura que se sumará a la nota final si la nota en la prueba presencial es igual o superior a 5 (en cualquier caso la nota máxima de la asignatura será un 10).
Se publicarán en el curso virtual en tres entregas correspondientes al final de cada una de las unidades didácticas, de acuerdo con el plan de trabajo establecido.

Criterios de evaluación

Todas las cuestiones tienen el mismo valor de 10/12 puntos.

Ponderación de la PEC en la nota final	10%
Fecha aproximada de entrega	15/05/2018

Comentarios y observaciones

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s?

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final 0

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

La nota final será la suma de la nota del examen y de la nota del conjunto de pruebas de evaluación continua, ponderada con el coeficiente 0,1. La nota final máxima será de 10.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9788483226001
Título:CENTRALES DE ENERGÍAS RENOVABLES: GENERACIÓN ELÉCTRICA CON ENERGÍAS RENOVABLES (2ª)
Autor/es:Carta, J. A. ;
Editorial:PEARSON-UNED

ISBN(13):9788497323970
Título:ELECTRÓNICA DE POTENCIA. COMPONENTES, TOPOLOGÍAS Y EQUIPOS (1ª)
Autor/es:Gualda Gil, Juan Andrés ; Martínez García, Salvador ;
Editorial:THOMSON PARANINFO,S.A.

El primer texto, Centrales de Energía Renovables, realizado en parte por profesores de esta ETSI Industriales, analiza el sistema energético dividiéndolo en dos grandes bloques temáticos. En el primero de ellos se abordan aspectos básicos generales sobre: la energía, los recursos energéticos, las tecnologías para explotación de la energía, así como los aspectos económicos y medioambientales del uso de la energía. En el segundo se diseccionan cada una de de las fuentes de energía renovables conocidas en la actualidad: energía solar térmica, energía solar fotovoltaica, energía eólica, energía hidráulica, energía de la biomasa, energía geotérmica, energía de las olas y energía de las mareas.
En el segundo texto se presenta un campo de la tecnología electrónica de alto grado de complejidad, el de la Electrónica de Potencia. En este libro se presta atención no solo a la descripción de los numerosos equipos y aplicaciones, sino también a la sistematización de las topologías y a la comparación mediante tablas de sus ventajas e inconvenientes. Asimismo, se atiende a los circuitos de protección y control, ya que de ellos depende la fiabilidad y la adecuación de las funciones a la aplicación. Se describe un amplio número de aplicaciones de la Electrónica de Potencia con una profundidad acorde a una obra general

como ésta y se aporta a lo largo de ella una notable documentación fotográfica, de circuitos y de detalles prácticos. Se incorporan además referencias de libros de libros, artículos y páginas web y problemas resueltos pormenorizados que facilitan el estudio y la reflexión autónoma sobre los temas principales.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9780849317934
Título:PHOTOVOLTAIC SYSTEMS ENGINEERING (2ª)
Autor/es:Messenger, R.A. ;
Editorial:CRC Press

ISBN(13):9788495693310
Título:ELECTRICIDAD SOLAR FOTOVOLTAICA, VOL. II: RADIACIÓN SOLAR Y DISPOSITIVOS FOTOVOLTAICOS (1ª)
Autor/es:Lorenzo Pigueiras, Eduardo ;
Editorial:PROMOTORA GENERAL DE ESTUDIOS, S.A. (PROGENSA)

El primer libro, escrito por un catedrático de la ETSI de Telecomunicación de Madrid, es un libro de nivel avanzado destinado a todos aquellos ingenieros o estudiantes de ingeniería que deseen profundizar en los aspectos fundamentales que rigen el comportamiento de la radiación solar y los generadores solares, aclarando conceptos que no son siempre perfectamente comprendidos por los ingenieros y proyectistas de plantas fotovoltaicas.

El segundo libro, ya en su 2ª edición, ofrece unas amplias bases prácticas de ingeniería para el diseño de sistemas fotovoltaicos. Expone de forma clara y rápida todos los componentes de un sistema fotovoltaico para luego profundizar, desde todos los aspectos posibles (mecánico, eléctrico, electrónico, económico,...), en cada uno de ellos.

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Como materiales adicionales para el estudio de la asignatura se ofrece en el curso virtual:
- Esta guía de estudio y la guía didáctica de la asignatura.
- Pruebas de evaluación a distancia.
- Enunciados y soluciones de ejercicios teórico-prácticos que el alumno puede usar como ejercicios de autoevaluación.
- Lista de preguntas frecuentes.

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.