

17-18

GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA  
CUARTO CURSO

# GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



## GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

CÓDIGO 6801415-



Ámbito: GUJ - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



9A03C58116CB4A6A5A5E5C51F3100930

17-18

GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA  
CÓDIGO 6801415-

# ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN  
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA  
EQUIPO DOCENTE  
TUTORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO  
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   | GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA                                                           |
| Código                    | 6801415-                                                                                  |
| Curso académico           | 2017/2018                                                                                 |
| Departamento              | INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, CONTROL, TELEMÁTICA Y QUÍMICA APLICADA A LA INGENIERÍA |
| Títulos en que se imparte | GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA                                                             |
| Curso                     | CUARTO CURSO                                                                              |
| Tipo                      | OBLIGATORIAS                                                                              |
| Nº ECTS                   | 5                                                                                         |
| Horas                     | 125.0                                                                                     |
| Periodo                   | SEMESTRE 1                                                                                |
| Idiomas en que se imparte | CASTELLANO                                                                                |

## PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

Desde siempre el desarrollo de la humanidad ha estado determinado en gran medida por el recurso a la utilización de las diferentes formas de energía según las necesidades y disponibilidades de cada momento y lugar. Ya en sus inicios, los principales recursos estaban basados en la utilización de energías renovables en forma de biomasa, viento, agua y sol. Utilizados principalmente como fuente de combustible, estos elementos deben ser considerados como la base energética del desarrollo humano.

El objetivo de la asignatura es estudiar primero la energía y sus diferentes fuentes con una visión general, en primer lugar, posteriormente se aborda del tema de la generación de energía eléctrica con carácter general, para pasar después a un estudio individualizado de cada una de las principales fuentes de energía renovable, haciéndose un estudio de las diferentes formas de obtención y producción de energía eléctrica tanto desde un aspecto cualitativo como cuantitativo, pero al no tratarse de una fuente concreta, sino de todas ellas, se ha huido de entrar en grandes disquisiciones matemáticas, por lo que en este estudio se plantea inicialmente la explicación física de los fenómenos más que un desarrollo matemático profundo de los mismos. Esta asignatura quizás sea el primer contacto que el alumno de ingeniería tiene con las energías renovables para la generación de electricidad.

La receta de la Comisión para la lucha contra el cambio climático es ahora '**20-20-20 para 2020**': no es una cábala, sino el plan para que los Veintisiete consigan en la próxima década ser más limpios, con un 20% de su energía primaria de fuentes renovables, más eficaces, con un quinto de menos de consumo, y menos contaminantes, con una bajada del 20% las emisiones de dióxido de carbono. Todo para 2020.

La electricidad generada en España a partir de fuentes renovables superó en 2007 a la de origen nuclear, el 19,8 % de la producción eléctrica de nuestro país salió de instalaciones de energías renovables (de las centrales nucleares salió el 17,7%), lo que significó una aportación del 7% al balance del consumo de energía primaria. Destaca el avance protagonizado por la energía solar fotovoltaica, la eólica y los biocarburantes. Siendo buenos esos datos, en 2010 la aportación de las energías renovables al balance de la energía primaria supuso ya el 11,3% y la aportación en ese año a la producción eléctrica se elevó hasta el 32,3%, frente al 20,6 de la nuclear. Estando previsto una aportación de las EERR al Consumo Final Bruto de energía en 2020 del 20,8%, en línea con el compromiso europeo



20-20-20 para el 2020. Estimándose una generación bruta de electricidad en 2020 de 383,6 TWh de los cuales el 40,3% será de origen renovable (PER 2011-2020. IDAE).

En este escenario, de imparable y necesario ascenso de las fuentes renovables de energía, se está requiriendo cada vez más la necesidad de ingenieros, técnicos especializados de grado medio y superior, así como de mano de obra para hacer frente a este reto. Es por ello, por lo que recientemente se están introduciendo en los planes de estudio de diferentes ingenierías y de ciclos formativos, asignaturas específicas y generales sobre las fuentes renovables de energía.

Esta está pensada para dar respuesta desde la universidad a un tema de tan enorme actualidad y de tan clara apuesta por el futuro. El poder cubrir tan amplio espectro de temas es consecuencia de que, en general, se ha huido de disquisiciones matemáticas, se presentan de forma clara, concreta y esquemática tanto los datos como los conceptos. Se ha pretendido hacer una redacción lo más sencilla posible pero sin dejar de abordar de forma amplia y rigurosa las diferentes temáticas.

## REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

No son necesarios más requisitos previos que los requeridos para el acceso a la Universidad y básicamente los cursados en las asignaturas troncales estudiadas previamente en el Grado, si acaso debe tener unos sólidos conocimientos de electromagnetismo (vistos en las asignaturas de Física y de Campos y ondas).

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico  
Teléfono  
Facultad  
Departamento

ANTONIO COLMENAR SANTOS  
acolmenar@ieec.uned.es  
91398-7788  
ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES  
ING.ELÉCT., ELECTRÓN., CONTROL, TELEMÁT.

## TUTORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO

La tutorización de los alumnos se llevará a cabo a través de la plataforma de e-Learning, y preferentemente directamente por teléfono o e-mail con el equipo docente:

Martes de 10:00 a 14:00

Antonio Colmenar Santos. Telf. 91-398.77.88 e-mail: acolmenar@ieec.uned.es



## TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

## COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Capacidad para el diseño de centrales eléctricas.
- Conocimiento aplicado sobre energías renovables.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A partir de los objetivos básicos de la asignatura, se establecen los resultados del aprendizaje previstos:

- Identificar las principales variables tecnológicas de los diferentes procesos que interviene en el actual sistema energético.
- Localizar y comprender las principales fuentes de energía no agotables.
- Conocer los fundamentos de los equipos y técnicas empleadas actualmente en el diseño de sistemas de aprovechamiento de las energías renovables.
- Efectuar estudios analíticos y simulación de procesos de obtención de electricidad a partir de fuentes de energía renovables.
- Realizar estudios comparativos e interpretar los resultados de tales estudios.
- Conocer metodologías de investigación en el campo de obtención de electricidad a partir de fuentes de energía renovables.
- Entender la necesidad de avanzar hacia la generación distribuida con el apoyo de las redes inteligentes.

## CONTENIDOS

TEMA 01 –Aspectos básicos generales sobre la energía

TEMA 02 –Aspectos básicos generales sobre los recursos energéticos

TEMA 03 –Aspectos básicos generales sobre las tecnologías para explotación de la energía



TEMA 04 –Aspectos económicos y medioambientales del uso de la energía

TEMA 05 –Centrales de energía solar térmica

TEMA 06 –Centrales de energía solar fotovoltaica

TEMA 07 –Centrales de energía eólica

TEMA 08 –Minicentrales de energía hidráulica

TEMA 09 –Centrales de energía de la biomasa

TEMA 10 –Centrales de energía geotérmica

TEMA 11 –Centrales de la energía de las olas

TEMA 12 –Centrales de la energía de las mareas

TEMA 13 –Centrales de la energía maremotérmica

TEMA 14 –Generación Distribuida

TEMA 15 –Redes Eléctricas Inteligentes

## METODOLOGÍA

La metodología es la general del programa de grado. Junto a las actividades y enlaces con fuentes de información externas, existe material didáctico propio preparado por el equipo docente. Adaptado a las directrices del EEES, de acuerdo con el documento del IUED. La asignatura no tiene clases presenciales y los contenidos se impartirán a distancia, de acuerdo con las normas y estructuras de soporte telemático de la enseñanza en la UNED. El material docente incluye un resumen de los contenidos de cada tema y distintos tipos de actividades relacionadas con la consulta bibliográfica, consulta de información en Internet,



trabajos de análisis y resumen, uso de herramientas software, e implementación de páginas web conforme a las directrices mostradas.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

### TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

|                                 |               |
|---------------------------------|---------------|
| Tipo de examen                  | Examen mixto  |
| Preguntas test                  | 5             |
| Preguntas desarrollo            | 4             |
| Duración del examen             | 120 (minutos) |
| Material permitido en el examen |               |

Para la realización de la prueba el estudiante no podrá utilizar ningún tipo de material.

### Criterios de evaluación

La Prueba Presencial constará de:

Un test con cinco cuestiones.

Tres preguntas conceptuales (donde podrá deslizarse algún cálculo sencillo) cuya respuesta deberá AJUSTARSE necesariamente al espacio reservado a las mismas (algo más de media cara, sólo por un lado), al objeto de ejercitar la capacidad de síntesis.

Un tema de desarrollo donde podrá y deberá EXTENDERSE cuanto le sea preciso para contestar correctamente al mismo sin límite alguno.

**Cada una de las tres preguntas se calificará de 0 a 2 puntos y el tema de 0 a 4 puntos. El test no puntúa, siendo condición necesaria para ser evaluado el resto del examen acertar al menos tres cuestiones (las incorrectas no restan). Tanto en el tema de desarrollo como en las tres cuestiones de síntesis, se valará especialmente, además del rigor en el detalle de los contenidos, la presencia de esquemas, figuras, diagramas ilustrativos.**

|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| % del examen sobre la nota final                                 | 80 |
| Nota del examen para aprobar sin PEC                             | 6  |
| Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC | 8  |
| Nota mínima en el examen para sumar la PEC                       | 4  |

### Comentarios y observaciones

En el caso de esta asignatura la PEC equivale a una PAE (Prueba de Auto Evaluación), de realización voluntaria, pero aconsejable y no puntua para la media de la nota final.

**En los apartados sucesivos cuando se hable de PEC nos estaremos refiriendo al TF (Trabajo Final), que si puntua para la calificación final de la asignatura.**

### PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC?

Descripción



TF (Trabajo Final):

**La propuesta de Trabajo Final de la asignatura la formulará el Equipo Docente al inicio del Curso, y el estudiante procederá según el protocolo que en ella se indique.**

**Acometer el anteproyecto diseño de:**

- Una planta fotovoltaica
- Un parque eólico
- Una instalación térmica
- Una instalación de geotérmica
- y en general cualquier tipo de las EERR estudiadas.

#### Criterios de evaluación

**PRESENTACIÓN:** Portada, sumario y documento

**EXTENSIÓN:** El trabajo se desarrollará con la extensión necesaria para que quede debidamente justificado.

Las figuras se referenciarán siempre en los párrafos anteriores a la aparición de las mismas, y el pie de figura deberá ir en Verana 8 negrita cursiva.

Se hará referencia a la bibliografía a lo largo del texto, indicando al final de los párrafos un número, por ejemplo [5], apareciendo en la última página un apartado de bibliografía donde figurará con que libro o URL se corresponde ese [5]. En el caso de URL's se facilitará la fecha de acceso.

Se valorarán que las referencias bibliográficas estén bien detalladas y sean lo más actualizadas posibles.

La fecha tope de entrega será el 15 de febrero.

Sólo se admitirán documentos en formato WORD.

|                                        |                            |
|----------------------------------------|----------------------------|
| Ponderación de la PEC en la nota final | 20%, el TF (Trabajo Final) |
| Fecha aproximada de entrega            | 15/02/2018                 |
| 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?**

80% Examen + 20% TF





## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9788483229972

Título:CENTRALES DE ENERGÍAS RENOVABLES: GENERACIÓN ELÉCTRICA CON ENERGÍAS RENOVABLES (2ª Edición)

Autor/es:Colmenar Santos, Antonio ;

Editorial:PEARSON

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

La bibliografía complementaria al texto base para el seguimiento de la asignatura será indicada a los estudiantes a través del Curso Virtual de la misma al inicio del curso académico. Entre ella se incluirá:

- Biblioteca multimedia de las Energías Renovables. A. Colmenar y M. Castro. Ed. Progensa, 2008.
- Guía de la asignatura "Generación de Energía Eléctrica". Realizada por el Equipo docente de la asignatura, DIECC-UNED.
- Documentos, informes técnicos y memorias estadísticas, públicos, etc. del IDAE, Iberdrola, Endesa, UNESA, de la Compañía Operadora del Mercado Eléctrico y de la Comisión Nacional de la Energía.
- Artículos técnicos de revistas del sector.

Como obras de consulta, así como para la ampliación de temas concretos, se recomiendan las siguientes:

- Energías Renovables para el desarrollo*. J.M. de Juana. Ed. Thomson. Ed. Paraninfo. 2003.
- Cuaderno de campo de electrificación rural fotovoltaica*. E. Lorenzo, R. Zilles y E. Caamaño-Martín. Ed. CENSOLAR, 2001.
- Energía solar fotovoltaica –Monografías técnicas de Energías Renovables*, M. Castro, J. Carpio, R. Guirado. A. Colmenar y L. Dávila. Ed. CENSOLAR, 2004.
- Energía solar térmica de media y alta temperatura –Monografías técnicas de Energías Renovables*. M. Castro, J. Carpio, R. Guirado y A. Colmenar. Ed. CENSOLAR, 2000.
- Energía eólica –Monografías técnicas de Energías Renovables*. M. Castro e I. Cruz. Ed. CENSOLAR, 1997.
- Sistemas de bombeo eólicos y fotovoltaicos –Monografías técnicas de Energías Renovables*. M. Castro e I. Cruz. Ed. CENSOLAR, 2003.
- Tejados fotovoltaicos: La energía solar conectada a la red eléctrica*. Ed. CENSOLAR, 2004.
- Condiciones técnicas para instalaciones de energía solar fotovoltaica aisladas de la red*. IDAE. Ed. CENSOLAR, 2002.
- Solar electricity –Engineering of photovoltaic systems*. E. Lorenzo y otros. Ed. CENSOLAR, 1994.



- *Practical handbook of photovoltaics: Fundamentals and applications*. T. Markvart y L. Castañer. Ed. Elsevier, 2003.
- *Handbook of photovoltaic science and engineering*. A. Luque y S. Hegedeus. Ed. Wiley, 2003.
- *Fundamentos, dimensionado y aplicaciones de la energía solar fotovoltaica*. CIEMAT. Ed. CIEMAT, 2000.
- *Renewable energy*. B. Sørensen. Ed. Academic Press, 1999.
- *Solar radiation*. M. Iqbal. Ed. Academic Press, 1982.

Por tratarse de un sector en constante innovación, a través de la plataforma virtual de la asignatura se irán facilitando cuantos artículos de interés, documentos, programas o bibliografía adicional vayan apareciendo.

## RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

### - Curso virtual

La plataforma virtual de la UNED (aLF), proporcionará el adecuado interfaz de interacción entre el alumno y sus profesores. aLF es una plataforma de e-Learning y colaboración que permite impartir y recibir formación, gestionar y compartir documentos, crear y participar en comunidades temáticas, así como realizar proyectos online.

Se ofrecerán las herramientas necesarias para que, tanto el equipo docente como el alumnado, encuentren la manera de compaginar tanto el trabajo individual como el aprendizaje cooperativo.

### - Videoconferencia

Podrán tener lugar videoconferencias con algún destacado ponente que se anunciará oportunamente.

### - La Prueba de Autoevaluación (PAE)

La PAE de la asignatura se colgará en la plataforma antes de las vacaciones de Navidad y los alumnos deberán cumplimentarla, según el protocolo que en ella se indique.

Corresponde con un simulacro de Prueba Presencial –PP– cuyas respuestas se facilitaran después de las navidades. Es importante que el estudiante se la prepare como si de una PP se tratara.

### - Software para prácticas.

Tenemos dos tipos de software, aquellos que forman parte de la filosofía del software libre y que permiten hacer un amplio conjunto de prácticas y por otro lado los equivalentes comerciales que en algunos casos ofrecen mayores prestaciones y en casi todos los casos están más implantados pero que presentan el inconveniente de las costosas licencias. De este segundo grupo son de especial interés aquellos que proporcionan versiones gratuitas de demostración pues suelen ser suficientes para la realización de los ejercicios prácticos propuestos.

No obstante, todos los ejercicios y casos prácticos pueden realizarse con programas pertenecientes al primer grupo.

No obstante, dado el alto grado de implantación de algunas herramientas comerciales,



algunos ejemplos se realizan con el segundo tipo de herramientas pero sin interferir en el desarrollo de la asignatura.

**- Trabajo Final de la asignatura**

Deberá realizarse y enviarse al Equipo Docente según el protocolo que oportunamente se indique, éste se facilitará en la misma fecha y conjuntamente con la PAE.

---

## 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 hayan sido sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.

