

**PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE**  
**Energías Renovables**  
**Curso académico: 2012-2013**

Identificación y características de la asignatura					
Código	501149			Créditos ECTS	6 6666
Denominación	<b>ENERGÍAS RENOVABLES</b>				
Titulaciones	GRADO EN INGENIERÍA DE LAS EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS				
Centro	Escuela de Ingenierías Agrarias				
Semestre	Primero (7º)	Carácter	Optativas		
Módulo	Optativo				
Materia	Energías Renovables				
Profesor/es					
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web		
Pedro la Calle Villalón	D-607	placalle@unex.es			
Rodrigo Alonso Pinzón Díaz					
Área de conocimiento	Ingeniería Agroforestal				
Departamento	Ingeniería del Medio Agronómico y Forestal				
Profesor coordinador	Pedro la Calle Villalón				
Competencias					
CC10. Transferencia de tecnología, entender, interpretar, comunicar y adoptar los avances en el campo agrario.					
CE2. Tecnologías de la Producción Vegetal.					
Generales del título y común a la rama agrícola:					
C2. Conocimiento adecuado de los problemas físicos, las tecnologías, maquinaria y sistemas de suministro hídrico y energético, los límites impuestos por factores presupuestarios y normativa constructiva y las relaciones entre las instalaciones o edificaciones y explotaciones agrarias con su entorno social y ambiental, así como la necesidad de relacionar ese entorno con las necesidades humanas y de preservación del medio ambiente.					
C5. Capacidad para la redacción y firma de estudios de desarrollo rural.					
C7. Conocimiento en materias básicas, científicas y tecnológicas, que permitan un aprendizaje continuo, así como una capacidad de adaptación a nuevas situaciones o entornos cambiantes.					
C8. Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico.					
C10. Capacidad para la búsqueda y utilización de normativa y reglamentación relativa al ámbito de actuación					
Temas y contenidos					
Breve descripción del contenido					
Ofrecer una visión de las principales fuentes primarias de energía actualmente disponibles en el mundo, renovables y no renovables, tanto convencionales como alternativas, destacando especialmente los aspectos de impacto ambiental que su utilización conlleva, así como la cogeneración como método importante de ahorro energético. Conocimiento el cambio climático y					

los combustibles fósiles. La Energía de la Biomasa, sus orígenes, su producción y su utilización. Formación de la biomasa. Fuentes de biomasa. Introducción a la valorización energética de la biomasa. Clasificación de la biomasa. Sistemas de valorización energética de la biomasa. Agrícola: herbácea y leñosa. Ganadera. Cultivos energéticos. Biocombustibles. La energía hidráulica, las ventajas y los inconvenientes de las centrales hidroeléctricas. Sistemas combinados de calor y energía: Cogeneración. Radiación solar. Energía solar térmica. Energía solar fotovoltaica. Las instalaciones solares. Energía eólica. Energía geotérmica y otras fuentes de energía.

### **Temario de la asignatura**

#### **Tema 1.- LA ENERGÍA: DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN, UNIDADES DE MEDIDA Y FUENTES**

Definición de energía. Unidades para medir la energía. Formas de energía. Energía cinética. Energía potencial. Fuentes energéticas. Eficiencia energética. Panorama energético nacional e internacional

#### **Tema 2.- FUENTES DE ENERGÍA NO RENOVABLES: LOS COMBUSTIBLES FÓSILES**

Fuentes energéticas escasas. El petróleo y sus productos derivados. Extracción del petróleo. El barril de crudo. Principales productos derivados del petróleo. Gases licuados del petróleo. Gas natural. El carbón. Centrales térmicas o termoeléctricas. Ventajas e inconvenientes de las centrales térmicas. Captura de dióxido de carbono.

#### **Tema 3.- EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LOS COMBUSTIBLES FÓSILES**

Problemas creados por los combustibles fósiles. La lluvia ácida. El efecto invernadero. La capa de ozono. Cambio climático y desarrollo sostenible. El Protocolo de Kyoto

#### **Tema 4.- LA ELECTRICIDAD: GENERACIÓN Y APLICACIONES**

La electricidad. Magnitudes eléctricas. Ley de Ohm y los circuitos eléctricos en serie y paralelo. Componentes de los circuitos eléctricos. Corriente continua y corriente alterna. Transporte y distribución de la electricidad.

#### **Tema 5.- FUENTES DE ENERGÍAS RENOVABLES**

Energías renovables: definición e historia. Principales fuentes de energías renovables (solar, eólica, hidráulica, biomasa geotérmica, hidrógeno). Ventajas e inconvenientes de las energías renovables.

#### **Tema 6.- ENERGÍA DE ORIGEN GEOTÉRMICO**

Clasificación de la energía geotérmica. Usos directos de la energía geotérmica. Principio de funcionamiento de la bomba de calor, rendimiento. Climatización de edificios por bombas geotérmicas

#### **Tema 7.- LA ENERGÍA HIDRAULICA**

Energía hidráulica y centrales hidroeléctricas. Tipos de centrales hidroeléctricas (principio de funcionamiento). Centrales hidroeléctricas en España y en el mundo. Ventajas e inconvenientes de las centrales hidroeléctricas

#### **Tema 8.- LA ENERGÍA EOLICA**

Energía eólica. Los aerogeneradores: principio de funcionamiento. Especificaciones de un aerogenerador. Parques eólicos. Ventajas e inconvenientes de los parques eólicos. Centrales hidroeolicas. Aerogeneradores de pequeñas prestaciones (pequeñas instalaciones, granjas). Aerogeneradores flotantes. La energía eólica en España y en el mundo.

#### **Tema 9.- LA BIOMASA**

Orígenes y clasificación de la biomasa. Transformación de la biomasa en energía. Tipos y aplicaciones de la biomasa (bioetanol, biodiesel). Desarrollos recientes para aumentar el rendimiento de la biomasa. Biodiesel: obtención y aplicaciones. Bioetanol: obtención y aplicaciones. Instalaciones de biogás en combinación con plantas de cogeneración. Biocombustibles de aviación.

#### **Tema 10.- LA COGENERACION. SISTEMA DE PRODUCCION Y APROVECHAMIENTO DE LA ENERGIA**

La cogeneración. Eficiencia energética de la cogeneración. Elección de las distintas tecnologías de cogeneración. Cogeneración con turbinas de gas. Cogeneración de ciclo combinado. Cogeneración con motores de combustión interna. Elección de la planta de cogeneración más adecuada para cada caso

#### **Tema 11.- LA ENERGIA SOLAR**

El Sol: fuente de energía. Aprovechamiento de la energía solar. Tipos de instalaciones de aprovechamiento de la energía solar (instalaciones solares térmicas, instalaciones solares fotovoltaicas, instalaciones solares termoelectricas)=

**Tema 12.- INSTALACIONES SOLARES TERMICAS**

Definición componentes de una instalación solar térmica. Paneles solares térmicos: características y tipos. Clasificación de los paneles solares térmicos. Depósitos acumuladores solares. Otros componentes de las instalaciones solares térmicas. Instalaciones solares térmicas con paneles termodinámicos.

**Tema 13.-INSTALACIONES SOLARES TERMoelectricas**

Características de las instalaciones solares termoelectricas. Captadores cilindrico parabólicos para la concentración solar (aplicaciones termoelectricas). Captadores de discos (disco Stirling) para captación solar (aplicaciones termoelectricas).torres solares. Planta termoelectrica con tecnología cilindrico-parabólicas

**Tema 14.- ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA**

Definición y características de la energía solar fotovoltaica. Las células fotovoltaicas (el efecto fotoeléctrico. Tipos de células fotovoltaicas (el silicio). Células solares fotovoltaicas de otros materiales. Paneles solares fotovoltaicos. Instalaciones solares fotovoltaicas: aisladas, conectadas a la red y centrales fotovoltaicas. Cálculo de una instalación solar fotovoltaica. Sistemas fotovoltaicos de concentración. Paneles solares fotovoltaicos ultra grandes

**Tema 15.- ENERGÍA DE LAS OLAS Y LAS MAREAS**

Energía de los mares y océanos (olas, mareas). Centrales undimotrices. Boyas de energía undimotriz. Aprovechamiento de la energía de las mareas. Centrales mareomotrices. Turbinas marinas

**Actividades formativas**

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
		GG	SL	TP	EP
1.- La energía: definición, clasificación, unidades de medida y fuentes	4,0	1 h			3,0
2.- Fuentes de energía no renovables: los combustibles fósiles	7,0	2 h			5,0
3.- El cambio climático y los combustibles fósiles	6,0	2 h			4,0
4.- La electricidad: generación y aplicaciones	6,0	2 h			4,0
5.- Fuentes de energías renovables	7,0	2 h			5,0
6.- Energía de origen geotérmico	6,0	2 h			4,0
7.- La energía hidráulica	6,0	2 h			4,0
8.- La energía eólica	7,0	2 h			5,0
9.- La biomasa	8,0	3 h			5,0
10.- La cogeneración. Sistema de producción	6,0	2 h			4,0

y aprovechamiento de la energía					
11.- La energía solar	6,0	2 h			4,0
12.- Instalaciones solares térmicas	6,0	2 h			4,0
13.- Instalaciones solares termoelectricas	6,0	2 h			4,0
14.- Energía solar fotovoltaica	6,0	2 h			4,0
15.- Energía de las olas y las mareas	6,0	2 h			4,0
Prácticas en laboratorio o de campo					
1	10,0		5,0	2,5	2,5
2	10,0		5,0	2,5	2,5
3	10,0		5,0	2,5	2,5
Seminarios					
1	4,5		2,5		2,0
2	4,5		2,5		2,0
3	4,5		2,5		2,0
4	4,5		2,5		2,0
5	4,5		2,5		2,0
6	4,5		2,5		2,0
Tutorías Programadas				7,5	
<b>Evaluación del conjunto</b>	<b>150</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>7,5</b>	<b>82,5</b>

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

### Sistemas de evaluación

**Nota: se obtiene ponderado de la siguiente manera:**

**Teoría 1:** Preguntas tipo test. (35%).

**Teoría 2:** Desarrollo de preguntas cortas, esquema y demostraciones. (30%).

**Ejercicios:** Resolución de ejercicios y casos prácticos. (35%)

La evaluación de las capacidades y conocimientos adquiridos por los alumnos se realizará a través de un examen final que comprenderá los apartados que se indican en la tabla siguiente.

Especificando el peso que cada uno tendrá en la calificación obtenida y la forma de evaluarlos.

Apartado	Peso	Forma de evaluación
Cuestiones elementales	0-5%	Se evaluarán conocimientos elementales previos que el alumno debe dominar de forma inexcusable. El alumno que no supere este apartado, no se le corregirá el resto del examen.
Test	25-35%	Se evaluará a través de un examen escrito de 100 preguntas de verdadero o falso y/o tipo test.. La pregunta contestada

		correctamente se puntuará con un punto, la pregunta mal contestada con menos un punto y la no contestada con cero puntos.
Desarrollo	25-35%	Se evaluará a través de un examen de desarrollo, del contenido teórico impartido, donde el alumno debe responder con claridad a la pregunta realizada (Explicar, definir, esquema etc.)
Problemas	25-35%	Se realizará un examen de problemas, con enunciados semejantes a los entregados durante el curso en una colección de problemas tipo, a través de la plataforma virtual y el servicio de reprografía., u obtenidos de la combinación entre ellos. . En este apartado se valorará negativamente los errores de concepto y de dimensiones, considerándose mal contestada la pregunta o problema que incurra en estos errores.
Prácticas	0-5%	La asistencia a las clases práctica serán obligatorias para todos los alumnos y será requisito indispensable para aprobar la asignatura el ser APTO. De la realización de las tareas en ellas propuestas y del informe o memoria a realizar en su caso, se llevará un registro. Finalizadas estas clases se emitirá un informe con la calificación de "APTO" o "NO APTO".

En ningún caso se realizará la media aritmética si en una de las partes de la calificación es inferior a 3,5 sobre 10 en algún apartado. En este supuesto la nota final será la correspondiente a la parte que impide la realización de la media.

Para compensar con alguna de las otras partes de la evaluación será necesario obtener una nota mínima de 3,5 sobre 10 en la parte a compensar y no pudiendo tener dos o más partes suspenso.

### Bibliografía y otros recursos

Energías renovables. Antonio Creus Solé . Ediciones Ceysa. 2009  
 Energías del Siglo XXI. De las energías fósiles a las alternativas. G. Gil García. Ed. Mundi-Prensa 2008  
 Energías renovables (Fundamentos, Tecnologías y Aplicaciones). A. Madrid. Ed. Mundi-Prensa 2008  
 Energías renovables en Extremadura. Santiago Hernández Fernández. Universidad de Extremadura 2011  
 Energías renovables, sustentabilidad y creación de empleo. Emilio Menéndez Pérez. Ed. La catarata 2001  
 DIRECCIONES DE INTERNET  
[www.idae.es](http://www.idae.es)  
[www.appa.es](http://www.appa.es)  
[www.ciemat.es](http://www.ciemat.es)  
[www.energias-renovables.com](http://www.energias-renovables.com)  
[www.ehn.es](http://www.ehn.es)  
[www.eufores.es](http://www.eufores.es)  
[www.gamesa.es](http://www.gamesa.es)  
[www.isofoton.es](http://www.isofoton.es)  
[www.bpsolar.com](http://www.bpsolar.com)  
[www.erec-renewables.org/default.htm](http://www.erec-renewables.org/default.htm)[www.appa.com](http://www.appa.com)  
[www.greenpeace.com](http://www.greenpeace.com)  
[www.todoenergia.com](http://www.todoenergia.com)  
[www.dip-badajoz.es/organismos/eae](http://www.dip-badajoz.es/organismos/eae) "AGENEX, Agencia Extremeña de la Energía"  
[www.iea.org](http://www.iea.org) "International Energy Agency"

### Horario de tutorías

Tutorías de Libre Acceso:

Será establecido en función de los horarios de clase que aún no han sido publicados

Tutorías Programadas:

El horario será fijado de mutuo acuerdo con el alumno y preferentemente dentro del horario de

tutorías de libre acceso del profesor.

### Recomendaciones

Se recomienda la asistencia a clases teóricas y prácticas así como repasar los fundamentos de física y de motores relacionados con la asignatura.  
 Los días de clase se recomienda el repaso de los contenidos impartidos en la misma, utilizando la bibliografía recomendada o material disponible en la web para la comprensión de los contenidos.  
 Asistencia a las tutorías programadas con una preparación previa de las preguntas o dudas para consultar

### Objetivos

- Conocer el panorama energético actual
- Conocer los efectos medioambientales del uso de las energías no renovables
- Conocer las ventajas medioambientales del uso de las energías renovables
- Establecer los fundamentos de la tecnología utilizada en el aprovechamiento de las energías renovables
- Establecer las aplicaciones y los efectos del uso de las energías renovables
- Dimensionar pequeños sistemas de energías renovables

### Metodología

Clases teóricas

Se sigue el criterio de mostrar al alumno al principio de la clase, un guión de cada tema donde se exponen los puntos a tratar. Clases expositivas con participación del alumno Exposición oral, gráfica, video gráfica, uso de pizarra y presentaciones multimedia para explicar los temas del contenido teórico y del desarrollo de casos prácticos. Resolución de problemas.

Durante las clases, el profesor debe potenciar en el alumno una serie de capacidades, actitudes y estrategias para la futura práctica profesional.

Las capacidades que se deben potenciar son: comprensión, retención, reproducción, relación, elaboración, resolución, aplicación, juicio crítico y fluidez verbal.

Las actitudes que se deben potenciar son: autonomía, desarrollo personal, compromiso social, responsabilidad, competencia, rigurosidad, perseverancia, flexibilidad y tolerancia.

Las estrategias de trabajo que se deben potenciar son: resolución de problemas, búsqueda bibliográfica, trabajos de campo, elaboración de informes, defensa de informes y trabajo en equipo.

Actividad no presencial:

Estudio de los contenidos de teoría y de los problemas expuestos en clase. Búsqueda de información bibliográfica relacionada con la materia en buscadores especializados. Desarrollo de esquemas didácticos para el desarrollo del conocimiento y del aprendizaje de los contenidos de los temas en cuestión. Ejecución de los informes de práctica a partir de los datos obtenidos en prácticas.

### Material disponible

Los recursos materiales empleados son las fuentes bibliográficas, los medios audiovisuales (cañón, ordenador, pizarra electrónica, proyector de transparencias, recursos online) y las prácticas de campo.

Fondo bibliográfico a disposición de los alumnos, junto con material audiovisual (películas, vídeos, CD) y recursos informáticos.

### Recursos virtuales

Uso de la plataforma **Moodle** del aula virtual