

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2011/2012

Identificación y características de la asignatura				
Código	500235		Créditos ECTS	5,25
Denominación	Energías Renovables			
Titulaciones	Grado en Ciencias Ambientales/Grado en Ingeniería Química			
Centro	Facultad de Ciencias			
Semestre	5	Carácter	Obligatorio/Optativo	
Módulo				
Materia				
Profesor/es				
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web	
Francisco Cuadros Blázquez	A106	cuadros1@unex.es		
Área de conocimiento	Física Aplicada			
Departamento	Física Aplicada			
Profesor coordinador (si hay más de uno)				
Competencias				
1. COMPETENCIAS TRANSVERSALES.				
<p>CT1: Ser capaz de situarse en un contexto nuevo, con problemas singulares, identificarlos, analizarlos y proponer formas de actuación.</p> <p>CT2: Buscar, analizar, comprender, comentar y sintetizar información.</p> <p>CT3: Identificar y analizar la dimensión multidisciplinar e interdisciplinar de un problema.</p> <p>CT4: Reconocer la dimensión ética de los problemas y la necesidad de un código de conducta profesional.</p> <p>CT5: Comunicarse eficazmente en modo oral, gráfico y escrito con una diversidad de interlocutores e idiomas.</p> <p>CT6: Trabajar en equipo, fomentando potencialidades de cooperación y manteniéndolas de forma continua.</p> <p>CT7: Seleccionar y utilizar las tecnologías de la información y la comunicación, más adecuadas a cada situación.</p> <p>CT8: Evaluar la actividad y el aprendizaje propios, elaborar estrategias para mejorarlos y emprender estudios posteriores con autonomía.</p> <p>CT9: Analizar la sostenibilidad de las propuestas y actuaciones propias desde el punto de vista humano, económico y ecológico.</p> <p>CT10: Identificar posibles puestos de trabajo en función de las posibilidades que ofrece el mercado laboral y de las competencias adquiridas.</p>				
2. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS				
<p>CE1: Seleccionar y aplicar diferentes métodos para analizar, diagnosticar y resolver problemas ambientales utilizando las técnicas adecuadas.</p> <p>CE2: Integrar los factores jurídicos, socioeconómicos y culturales en el tratamiento de los problemas ambientales.</p> <p>CE3: Utilizar instrumental de campo y laboratorio con rigor y seguridad.</p> <p>CE4: Procesar, interpretar (cuantitativa y cualitativamente) y presentar los resultados experimentales.</p>				

CE5: Entender y valorar las interacciones presentes y pasadas entre litosfera, criosfera, hidrosfera, atmósfera y biosfera, y las perturbaciones de estos sistemas por influencias externas e internas.

CE6: Identificar el origen, naturaleza y magnitud de los impactos humanos sobre el Medio Ambiente, los problemas relacionados con el uso sostenible de los recursos y dominar las técnicas de medida y modelización asociadas.

CE7: Diseñar planes de ordenación, gestión y conservación integral del medio ambiente y de los recursos naturales mediante el uso de tecnologías limpias y sostenibles, incluyendo las energías renovables.

CE8: Aplicar medidas y tecnologías de prevención y mitigación de alteraciones ambientales, de conservación y de restauración del medio natural.

CE9: Diseñar y ejecutar planes y programas de formación, difusión y sensibilización ambiental.

CE10: Realizar actividades de consultoría y evaluación de impacto ambiental.

CE11: Diseñar y ejecutar proyectos ambientales.

CE12: Diseñar, implantar y auditar sistemas de gestión y de calidad ambiental.

Temas y contenidos
Breve descripción del contenido
Temario de la asignatura
<p>1. Introducción.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Historia del consumo energético en el mundo. 2. Problemas originados por los usos energéticos de la sociedad actual. <ol style="list-style-type: none"> 1. Problemas medioambientales. 2. Problemas de sostenibilidad. 3. Problemas sociales. 3. Magnitudes fundamentales y unidades. <p>2. Radiación Solar.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sol como fuente de energía. 2. Terminología. 3. Distribución de la radiación solar. 4. Geometría Solar. 5. Análisis de sombras. <p>3. Energía Solar Térmica.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción. <ol style="list-style-type: none"> 1. Transmisión de calor. 2. Propiedades de los vidrios. 2. Captadores Solares. <ol style="list-style-type: none"> 1. Captador Solar Plano: Componentes. <ol style="list-style-type: none"> 1. Tipos de absorbedores. 2. Aislamiento térmico. 3. Caja y cubierta transparente. 4. Funcionamiento del captador solar plano. 5. Rendimiento. 2. Captador de vacío. <ol style="list-style-type: none"> 1. De flujo directo. 2. De tipo HeatPipe 3. Diseños especiales. 3. Curvas de Rendimiento. Aplicaciones. 4. Instalaciones para agua caliente sanitaria. <ol style="list-style-type: none"> 1. Acumuladores. <ol style="list-style-type: none"> 1. Tipos de acumuladores. 2. Diseño y funcionamiento. 2. Tipos de instalaciones. 3. Clasificación de instalaciones. 5. Calor solar pasivo. Arquitectura bioclimática. 6. Energía Solar Térmica de Alta Temperatura para la generación de Electricidad (Termoelectricidad/Centrales Termosolares). <ol style="list-style-type: none"> 1. Máquinas Térmicas. Ciclo de Carnot. 7. Estanques Solares. 8. Aspectos económicos y medioambientales de la Energía Solar Térmica. 9. Conclusiones. <p>4. Energía Solar Fotovoltaica.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Efecto fotovoltaico.

2. Funcionamiento de una célula fotovoltaica.
3. Características eléctricas de las células solares.
 1. Circuito equivalente.
 2. Parámetros característicos y curvas características de las células solares.
 3. Sensibilidad espectral.
 4. Rendimiento de las células y de los módulos fotovoltaicos.
4. Tipos de células.
 1. Silicio cristalino.
 1. Silicio monocristalino.
 2. Silicio policristalino.
 1. POWER.
 2. Silicio en banda y lámina delgada.
 3. EFG.
 4. Cadena Ribbon.
 5. APex.
 2. Película delgada.
 1. Silicio amorfo.
 2. Diseleniuro de cobre e indio (CIS).
 3. Telururo de Cadmio (CdTe).
 3. Células híbridas (HIT).
5. Tratamiento superficial antirreflectante.
6. Estructura superficial y contactos.
7. Otras tecnologías fotovoltaicas innovadoras.
8. Componentes de una instalación fotovoltaica.
 1. Módulos fotovoltaicos.
 2. Inversores.
 3. Baterías.
 4. Regulador.
 5. Accesorios.
9. Aspectos económicos de los sistemas de energía Solar Fotovoltaica.
10. Impacto medioambiental de los sistemas FV.
11. Integración de los sistemas FV en los sistemas de energía futuros.

5. Biomasa

1. Introducción
 1. Biomasa. Pasado y presente.
 2. El proceso de combustión.
 3. La fotosíntesis.
 4. Estimación de los recursos de la biomasa.
2. Extracción de la energía de la biomasa
 1. Procesado físico.
 1. Secado.
 2. Reducción de tamaño.
 3. Densificación.
 4. Separación.
 2. Conversión Térmica.
 1. Combustión.
 2. Pirólisis y licuefacción.
 3. Gasificación.
 3. Síntesis de combustibles.
 4. Procesado biológico.

3. Obtención de biomasa.
 1. Residuos agrícolas.
 2. Residuos sólidos urbanos.
 3. Cultivos energéticos.
4. Beneficios e impactos medioambientales.
5. Economía.
6. Perspectivas futuras.

6. Energía Hidráulica.

1. Introducción.
 1. La energía hidráulica como fuente energética.
 2. Antecedentes históricos.
 3. Tipos de centrales hidroeléctricas.
2. Turbinas.
 1. La turbina Francis.
 2. Turbina de flujo axial.
 3. Turbinas de impulso.
 4. Velocidad específica y rangos de aplicación.
3. Minicentrales hidroeléctricas.
4. Consideraciones medioambientales.
5. Integración.
6. Economía.
7. Perspectivas futuras.

7. Energía eólica.

1. Introducción.
 1. El viento.
2. Turbinas de viento (aerogeneradores).
 1. Aerodinámica de las turbinas de viento.
 2. Potencia y energía de las turbinas de viento.
3. Impacto medioambiental.
4. Desarrollo comercial y potencial de la energía eólica.

8. Energía de las mareas, olas y geotérmica.

1. Energía de las mareas.
 1. Introducción.
 2. Naturaleza de las mareas.
 3. Generación de energía.
 4. Factores medioambientales.
 5. Integración.
 6. Economía.
 7. Potencial de la energía de las mareas.
 8. Aprovechamiento de las corrientes de marea.
2. Energía de las olas.
 1. Introducción
 2. Tecnologías para el aprovechamiento de la energía de las olas.
 3. Aspectos económicos.
 4. Impacto medioambiental.
 5. Integración.
3. Energía geotérmica.
 1. Introducción.
 2. El interior de la tierra como fuente de calor.

3. Perspectiva histórica.
4. Física de los recursos geotérmicos.
5. La fuente de calor de las capas sedimentarias.
6. Tecnologías para la explotación geotérmica.
7. Aspectos medioambientales.
8. Aspectos económicos.

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema	Presencial		Actividad de seguimiento o	No presencial
	GG	SL	TP	EP
Tema	GG	SL	TP	EP
1	2			4
2	3			4
3	6	5		16
4	6	5		16
5	8	4		17
6	5	1		15
7	5			15
8	2,5			5,5
Total	37,5	15		92,5
Evaluación del conjunto	5			

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

El alumno tendrá que demostrar la comprensión, asimilación y aplicación práctica de los contenidos de la asignatura. Para aprobar la asignatura será necesario obtener una calificación mayor de 5 (en la escala de 0 a 10) en el conjunto del examen ordinario y los trabajos realizados durante el curso en las actividades no presenciales. Los pesos de ambas partes serán:

70% Nota del examen ordinario.

20% Trabajos propuestos durante el curso en las actividades no presenciales.

10% Asistencia regular y participación activa en las clases.

La nota se obtendrá según la siguiente ecuación:

$$\text{Nota} = 0,7 * \text{Examen} + 0,2 * \text{Trabajos} + 0,1 * \text{Asistencia/participación}$$

Bibliografía y otros recursos

1. Boyle. G. (Editor). "Renewable Energy". Ed. Oxford University Press. Oxford. 2004.
2. Jaime González Velasco. "Energías Renovables.", Ed. Reverté, 2009.
3. Donald L. Klass, "Biomass for Renewable Energy, Fuels, and Chemicals", Academic Press, 1998.
4. Bent Sorensen, "Renewable Energy. Its physics, engineering, use, environmental impacts, economy and planning aspects", 3rd Ed., Elsevier, 2004.
5. Martin O. L. Hansen, "Aerodynamics of Wind Turbines", Earthscan, 2008.
6. CIEMAT (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas). *La energía Solar en la Edificación*. Ed. CIEMAT, Madrid (1998).
7. CIEMAT (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas). *Fundamentos, Dimensionado y Aplicaciones de la Energía Solar Fotovoltaica*. Ed. CIEMAT, Madrid (1999).
8. CIEMAT (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas). *La Biomasa: Fuente de energía y Productos para la Agricultura y la Industria*. Ed. CIEMAT, Madrid (1995).
9. CIEMAT (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas). *Principios de la Conversión de la Energía Eólica*. Ed. CIEMAT, Madrid (1997).
10. Colmenar, A. y Castro, M. "Biblioteca Multimedia de las Energías Renovables". Ed. IDAE y UNED. Madrid, 1998.
11. Jarabo, F.; Pérez Domínguez, C.; Elortegui, N.; Fernández González, J.; Macías, J.J. "El libro de las Energías Renovables". Ed. S.A. de Publicaciones Técnicas. Madrid, 1991.
12. Lorenzo, E. "Electricidad Solar. Ingeniería de los Sistemas fotovoltaicos". Ed. Universidad Politécnica. Madrid, 1994.
13. SODEAN. "Instalaciones Solares Térmicas" (2004). Ed. SODEAN, S.A. y DGS LV Berlin-Brb.
14. SODEAN. "Instalaciones Fotovoltaicas" (2004). Ed. SODEAN, S.A. y DGS LV Berlin-Brb.
15. SODEAN. "Instalaciones de Biomasa" (2004). Ed. SODEAN, S.A. y DGS LV Berlin-Brb.
16. Lus Ángel Agejas Domínguez. "Biocombustibles. Utilización de los aceites vegetales como energía renovable." Ministerio de Agricultura y Alimentación, 1996.
17. José Luis Fernández Cavada. (Ed.) "Agroenergética" Ministerio de Agricultura y Alimentación, 1991.

Horario de tutorías

Tutorías Programadas:

A determinar en función del número de alumnos y del resto de las asignaturas.

Recomendaciones

El temario del curso es bastante amplio por lo que es conveniente la elaboración por parte del alumno de esquemas que ayuden a fijar ideas sobre las fuentes de energía renovables. Dichos esquemas deberían estar basados en los siguientes puntos:

- Naturaleza del recurso y disponibilidad.
- Técnicas utilizadas para su aprovechamiento.
- Viabilidad ambiental.
- Viabilidad económica.
- Integración en los sistemas de energía.