



Grado en Ingeniería Agrícola itinerario Explotaciones Agropecuarias

DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre:

Cultivos agroenergéticos

Denominación en inglés:

Energy crops

Código:

606110315

Carácter:

Optativo

Horas:**Totales****Presenciales****No presenciales****Trabajo estimado:**

150

60

90

Créditos:**Grupos reducidos****Grupos grandes****Aula estándar****Laboratorio****Prácticas de campo****Aula de informática**

3,28

0

2,22

0,5

0

Departamentos:**Áreas de Conocimiento:**

Ciencias Agroforestales

Producción Vegetal

Curso:**Cuatrimestre:**

3º - Tercero

Primer cuatrimestre

DATOS DE LOS PROFESORES

Nombre:**E-Mail:****Teléfono:****Despacho:**

*A contratar

*Profesor coordinador de la asignatura

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1. Descripción de contenidos

1.1. Breve descripción (en castellano):

Una breve descripción de los contenidos se expone en el siguiente párrafo:

Introducción. Biocombustibles: Definición y tipos. Cultivos Energéticos. Tipos y clasificación. Características botánicas y agronómicas de los principales cultivos energéticos. Principales ventajas e inconvenientes de los cultivos agroenergéticos. Ventajas económicas y medioambientales del uso de los biocombustibles. Legislación

1.2. Breve descripción (en inglés):

Energy crops are specifically grown to produce some form of energy. Energy may be generated through direct combustion or gasification of the crops to create electricity and heat, or by converting them to liquid fuels such as ethanol for use in vehicles. Herbaceous energy crops are mostly types of grasses, which are harvested like hay. Perennial grasses, such as switchgrass and miscanthus, and other crops as wheat, soybean, corn, sunflower, rapeseed and jatropha could all potentially be grown as energy crops. Energy crops can be used to generate electricity, and for the production of transportation fuels such as ethanol. Currently they are only used on a demonstration basis for these purposes. The use of energy crops for energy production is still in the developmental stage, but is predicted to grow. Increased use and development of energy crops may be accelerated through the completion of detailed economic analyses and demonstrations. Benefits from increasing the use of energy crops include providing additional markets/income for farmers, producing a domestic source of energy, and environmental benefits.

2. Situación de la asignatura

2.1. Contexto dentro de la titulación:

La asignatura "Cultivos agroenergéticos" es una asignatura de las denominadas optativas que se imparte en 3º del itinerario de Explotaciones Agropecuarias.

2.2. Recomendaciones:

Se recomienda haber cursado la asignatura de Cultivos herbáceos extensivos de tercer curso.

3. Objetivos (Expresados como resultados del aprendizaje):

El objetivo de esta asignatura es obtener la formación necesaria relacionada con la utilización, explotación, obtención, conversión y logística de la energía proveniente de la Biomasa en estado sólido como en sus posibles valoraciones al convertir esta biomasa en biocombustibles líquidos y/o gaseosos. Podemos enumerar los objetivos específicos como los siguientes:

1. Comprender la situación actual y previsiones futuras de los sectores de la biomasa y/o los biocombustibles en el contexto local, provincial, estatal y europeo.
2. Cuantificar las ventajas e inconvenientes de este tipo de energía renovable.
3. Conocer los sistemas de aprovechamiento energético de la biomasa; es decir, de que maneras se puede obtener energía a través de la biomasa.
4. Evaluar los recursos biomásicos de los que se dispone en una zona determinada, llamada zona de estudio.
5. Diferenciar los tipos de cultivos energéticos que existen hoy en día, sus ventajas e inconvenientes.
6. Tipificar los biocombustibles que se emplean hoy en día.
7. Comprender los procesos de obtención tanto de biodiesel como de bioetanol y/o biometanol.
8. Aprender a informarse y actualizarse de la legislación y normativas relacionadas con la biomasa y los biocombustibles.

4. Competencias a adquirir por los estudiantes

4.1. Competencias específicas:

4.2. Competencias básicas, generales o transversales:

- **G01:** Capacidad para la resolución de problemas
- **G02:** Capacidad para tomar de decisiones
- **G03:** Capacidad de organización y planificación
- **G07:** Capacidad de análisis y síntesis
- **G11:** Aptitud para la comunicación oral y escrita de la lengua nativa
- **G14:** Capacidad de gestión de la información en la solución de situaciones problemáticas
- **T02:** Conocimiento y perfeccionamiento en el ámbito de las TIC's

5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

5.1. Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa.
- Sesiones de Resolución de Problemas.
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática.
- Sesiones de Campo de aproximación a la realidad Industrial.
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación.

5.2. Metodologías docentes:

- Clase Magistral Participativa.
- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos.
- Desarrollo de Prácticas de Campo en grupos reducidos.
- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos.
- Planteamiento, Realización, Tutorización y Presentación de Trabajos.
- Evaluaciones y Exámenes.

5.3. Desarrollo y justificación:

- Sesiones académicas de teoría

Las lecciones magistrales adecuadamente impartidas constituyen todavía una herramienta imprescindible para el profesor. Estas lecciones son concebidas más como una prestación orientativa para el alumno que como texto dogmático que es preciso memorizar fielmente. En ellas el profesor debe transmitir su propio entusiasmo por la disciplina que imparte, despertar la imaginación de los alumnos y fomentar una actitud participativa en las clases. Hay que hacer una labor de síntesis y exponer sólo lo que sea realmente imprescindible. Hay que tratar de estimular al alumno para que consulte otros textos, artículos de revisión, etc. que el profesor considere adecuados. Tendrán una duración de X horas semanales repartidas en dos sesiones: una de Y horas y otra de Z hora por semana (total: XX horas). Las sesiones de Y horas serán con un intervalo de diez minutos de descanso al finalizar la primera hora. En ellas se incluirán:

- Sesiones académicas de problemas

Las clases de problemas son un instrumento docente esencial en la asignatura de "Cultivos agroenergéticos". Permiten la profundización de ciertos contenidos impartidos en las clases de teoría y son uno de los medios más útiles para fomentar la participación del alumno y su motivación ante la asignatura. Las clases de problemas se realizarán intercaladas con las clases de teoría. Los alumnos dispondrán con la suficiente antelación de las relaciones de problemas y cuestiones que se irán resolviendo a medida que se vayan estudiando los conceptos básicos correspondientes. Esto permitirá al alumno ir resolviendo las relaciones por su cuenta antes de que los problemas sean analizados en clase. La resolución se realizará por ellos mismos, en un ambiente de discusión con el resto de compañeros. En cada sesión de problemas se recomendará al alumno que entregue resueltos los problemas que fueron planteados en la sesión anterior.

- Seminarios, exposiciones y debates

Los seminarios a impartir podrán tener alguna/s de estas tres modalidades: a) los preparados por los alumnos bajo la supervisión del profesor que podrían estar basados en temas de actualidad (por ejemplo, biotecnología de los cultivos energéticos,...etc.) siendo los contenidos de estos seminarios hechos generalmente a petición de los propios alumnos para tratar con más detalle algunos temas de esta disciplina que les resultan particularmente atractivos, b) los que prepara el propio profesor y c) los que corren a cargo de un profesor o profesional especialmente invitado. Los seminarios tienen la ventaja de ampliar la visión del alumno sobre temas concretos y rompen con la rutina de las clases habituales.

- Sesiones prácticas de laboratorio

Se tratará de realizar prácticas experimentales de amplio contenido que reflejen aspectos fundamentales del curso o que introduzcan al alumno en el aprendizaje de ciertas tecnologías. Por lo tanto, lo que se persigue es, por un lado, fomentar en el alumno el razonamiento y el conocimiento del método científico y, por otro, tratar de situarlo en la realidad del avance tecnológico actual.

- Trabajo en grupos reducidos.

Si es posible se realizará la edición de una revista de título "Cultivos energéticos" en la cual en grupos de dos a tres alumnos deberán realizar un artículo divulgativo escogiendo cualquier tema de la asignatura (incluso entrevistas al mundo profesional de la mejora vegetal de estos cultivos), utilizando técnicas de revisión bibliográfica e internet.

- Realización de pruebas parciales evaluables.

Se dividirá la asignatura en bloques temáticos de los cuales se realizarán pruebas parciales evaluables.

6. Temario desarrollado:

La asignatura se divide en cuatro grandes Unidades Didácticas, la primera se trata como un introducción al tipo de energía que se va a tratar, la segunda se centra en la captación y el aprovechamiento de la Biomasa, la tercera se centra en la generación de biocombustibles y su aprovechamiento en otros tipos de energía y, por último, la cuarta se centra en todos los avances biotecnológicos que se están produciendo en estos cultivos centrados en los objetivos de su rendimiento energético.

BLOQUE I

1.- INTRODUCCION

- 1.1.- Definiciones y justificación como energía renovable
 - Qué son los cultivos agroenergéticos?
 - Condiciones de partida actuales respecto a la energía
 - Las consecuencias ambientales
 - Energías renovables
 - Fuentes de biomasa
 - Cultivos agroenergéticos
- 1.2.- Situación y perspectivas a escala regional, nacional y mundial.
 - Consumo de energía primaria en países industrializados y en desarrollo
 - Consumo de energía primaria a nivel mundial
 - Energías renovables en España

BLOQUE II

2.- BIOMASA

- 2.1.- Concepto de biomasa
 - Según su origen
- 2.2.- Utilización energética de la biomasa
 - Fuentes de biomasa
 - Residuos
 - Los cultivos energéticos
- 2.3.- Como podemos extraer la energía de la biomasa?
 - Combustión
 - Procesos termoquímicos
 - Procesos biológicos
 - Otros procesos
 - Ventajas e inconvenientes
- 2.4.- Potencial de biomasa en España
 - Datos y Conclusiones
- 2.5.- Posibilidades de desarrollo de un cultivo energético para biomasa.
 - Características que deben tener
 - Posibilidades de desarrollo
 - Tipos de cultivos energéticos para biomasa: cultivos herbáceos

3.- CULTIVOS HERBÁCEOS PARA BIOMASA

- 3.1.- El cultivo del Sorgo forrajero
- 3.2.- El cultivo del Cardo
- 3.3.- El cultivo del Miscanthus
- 3.4.- Biomasa del olivar y restos agrícolas

BLOQUE III

4.- BIOCMBUSTIBLES

- 4.1.- Definiciones
- 4.2.- La polémica sobre alimentos y biocarburantes
- 4.3.- Dependencia de materias primas de importación.
- 4.4.- Superficie de influencia de una agroindustria energética.
- 4.5.- Concepto de agroenergetica.
- 4.6.- Ventajas ambientales, sociales y economicas de los cultivos energéticos.
- 4.7.- Biocarburantes obtención y caracterización.
 - 4.7.1.- Biodiesel.
 - 4.7.2.- Bioetanol.
 - 4.7.3.- Materias primas
 - 4.7.3.1.- Para biodiesel
 - Aceite de colza
 - Aceite de soja
 - Aceite de girasol
 - Aceite de Jatropha
 - 4.7.3.2.- Para bioetanol
 - Yuca
 - Caña de azúcar
 - Remolacha
 - Maíz

5.- CULTIVOS SUSCEPTIBLES DE SER UTILIZADOS PARA LA PRODUCCION DE BODIESEL.

- 5.1.- El cultivo de la colza
- 5.2.- El cultivo de la soja
- 5.3.- El cultivo del girasol
- 5.4.- El cultivo de la Jatropha

6.- CULTIVOS SUSCEPTIBLES DE SER UTILIZADOS PARA LA PRODUCCION DE BIOETANOL

- 6.1.1.- El cultivo de la Yuca

6.1.2.- El cultivo de la Caña de azúcar

6.1.3.- El cultivo de la remolacha

6.1.4.- El cultivo del maíz

BLOQUE IV

7.- BIOTECNOLOGIA DE LOS CULTIVOS ENERGETICOS

7.1.- Uso de la biotecnología en los cultivos energéticos: selección, introducción de genes para resistencia a herbicidas, micropropagación mediante cultivo in vitro

7.2. - Estudio de casos (maíz, remolacha)

Prácticas a realizar durante el curso:

1 y 2.- Síntesis de biodiesel a partir de aceite de girasol sin usar y usado utilizando metanol e hidróxido de sodio

3 y 4.- Síntesis de biodiesel a partir de aceite de girasol sin usar y usado utilizando isopropanol e hidróxido de sodio

5 y 6.- Síntesis de biodiesel a partir de aceite de girasol sin usar y usado utilizando metanol y jabón en polvo (lipasas)

7.- Cálculo del punto de nube, calor de combustión y viscosidad en los biocombustibles obtenidos.

8.- Medida de la contaminación por combustión a través del hollín producido durante la combustión del biodiesel.

7. Bibliografía

7.1. Bibliografía básica:

Plan de Energías Renovables.

FERNÁNDEZ GONZÁLEZ J. (1998). «Cultivos energéticos - Una alternativa». El campo y el medioambiente - Un futuro en armonía. Madrid: Banco Central Hispano. 205-217.

FERNÁNDEZ GONZÁLEZ J. (1998). «La energía de la biomasa en relación con el efecto invernadero». Energía y Cambio Climático. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente.

FERNÁNDEZ GONZÁLEZ J. (2002). Barreras para el desarrollo del empleo de los biocombustibles sólidos y líquidos.

Ponencia en las Jornadas sobre Aportación de la Biomasa al Desarrollo de las Energías Renovables. Madrid: IDAE. 12-13 diciembre 2002.

Aprovechamiento Energético de la Biomasa en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. ARGEM, 2006

Biomasa: Cultivos energéticos, 2007, ISBN-13: 978-84-96680-17-3

Handbook of biomass combustion and cofiring. ISBN-0036517737. Sjaak van Loo and Jaap Koppejan.

DIRECTIVA SOBRE LA CALIDAD DE LA GASOLINA Y DIESEL (2003/17/EC).

Alternative Fuels: Transportation Fuels for Today and Tomorrow. Richard L. Bechtold, SAE Internacional, 2002.

Progress and recent trends in biofuels. Progress in Energy and Combustion Science. Ayhan Demirbas, 2006

Transparencias de clase

Normativa referenciada en cada Unidad Didáctica

7.2. Bibliografía complementaria:

Camps Michelena, M. y Marcos Martín, F. (2008). Biocombustibles. 2ª ed. Ed. Mundi Prensa. ISBN: 978-84-8476-360-4

Pimentel, D. (2008). Biofuels, solar and wind as renewable energy systems: benefits and risks. Springer. ISBN:

978-1-4020-8653-3

Demirbas, A. (2008). Biodiesel: a realistic fuel alternative for diesel engines. Springer. ISBN: 978-1-84628-994-1

(Sin autor) (2007). Biofuels for transport: global potential and implications for energy and agriculture. Ed. Earthscan. ISBN:

978-1-84407-422-8

Fuels of opportunity : characteristics and uses in combustion systems / David A. Tillman and N. Stanley Harding, Oxford:

Elsevier , 2004

Internal Combustion Engine Handbook, Richard Van Basshuysen and Fred Schaefer, SAE Internacional, 2004.

Biofuels (alcohols and biodiesel) applications as fuels for internal combustion engines, Progress in Energy and Combustion

Science, Avinash Kumar Agarwal, 2007.

8. Sistemas y criterios de evaluación.

8.1. Sistemas de evaluación:

- Examen de teoría/problemas
- Defensa de Prácticas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos

8.2. Criterios de evaluación y calificación:

La evaluación de la asignatura se realizará teniendo en cuenta las calificaciones obtenidas en:

Examen de teoría/problemas 60.0 %. Mediante el examen teórico-práctico se evaluarán las competencias G01, G03, G07 y G11.

Defensa de prácticas 30.0 %. Mediante la evaluación de las prácticas se evaluarán las competencias G02, G03, G07, G11 y G14.

Defensa de trabajos e informes escritos 10.0 %. Mediante la evaluación de la elaboración y exposición pública de trabajos e informes se evaluarán las competencias G02, G03, G07, G11, G14 y T02..

9. Organización docente semanal orientativa:

	Semanas	Grupos Grandes	Grupos Reducidos Aula Estándar	Grupos Reducidos Aula de Informática	Grupos Reducidos Laboratorio	Grupos Reducidos prácticas de campo	Pruebas y/o actividades evaluables	Contenido desarrollado
#1	2,5	0	0	1,5	0		Tema 1	
#2	2,5	0	0	1,5	0		Tema 2	
#3	2,5	0	0	1,5	0		Tema 2	
#4	2,5	0	0	1,5	0		Tema 3	
#5	2,5	0	0	1,5	0		Tema 3	
#6	2,5	0	0	1,5	0		Tema 3	
#7	2,5	0	0	1,5	0	Prueba temas 1 a 3	Tema 4	
#8	2,5	0	0	1,5	0		Tema 5	
#9	2,5	0	0	1,5	0		Tema 5	
#10	2,5	0	0	1,5	0		Tema 5	
#11	2,5	0	0	1,5	0		Tema 6	
#12	2,5	0	0	1,5	0		Tema 6	
#13	2	0	0	1,5	0		Tema 7	
#14	0,8	0	0	1,5	0	Prueba temas 4 a 7		
#15	0	0	0	1,2	5		Salida campo	
	32,8	0	0	22,2	5			