



DATOS IDENTIFICATIVOS

Enerxía da Biomasa, dos Biocombustibles e dos Residuos

Materia	Enerxía da Biomasa, dos Biocombustibles e dos Residuos			
Código	V04M115V01201			
Titulación	Máster Universitario en Enerxía e Sustentabilidade			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Bioloxía vexetal e ciencias do solo Dpto. Externo Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos Enxeñaría química			
Coordinador/a	Granada Álvarez, Enrique			
Profesorado	Álvarez da Costa, Estrella Arauzo Pérez, Jesús Collazo Rodríguez, Joaquín Baltasar Granada Álvarez, Enrique Melgar Bachiller, Andrés Ortiz Torres, Luis Patiño Vilas, David Rodríguez Gregores, Antonio Soto González, Benedicto			
Correo-e	egranada@uvigo.es			
Web				

Descripción xeral (*)Esta asignatura está estructurada haciendo hincapié en la descripción de los combustibles sólidos no convencionales más comunes como la biomasa, sus combustibles derivados y los residuos sólidos urbanos (RSU). Se trata de determinar las vías de valorización energética más habituales de dichos combustibles y las que aquellas que se investigan como más prometedoras pero ya con viabilidad demostrada al menos en planta piloto. La mayoría de las técnicas de valorización de la biomasa son comunes con los RSU como es la combustión, la gasificación etc. por lo que las explicaciones sobre los principio de funcionamiento son comunes quedando el comportamiento particular determinado por las propiedades de los diferentes combustibles para sesiones específicas. La asignatura comienza con un detalle de las particularidades de los RSU y de uno de las líneas más prometedoras de generación de biocombustibles que son los derivados de los cultivos energéticos.

El aumento de población y el desarrollo de las sociedades industrializadas han activado la degradación del medio ambiente, debido, entre otros factores, a la gran cantidad de residuos generados, que han alterado el equilibrio de la naturaleza creando un verdadero problema, tanto desde el punto de vista higiénico y ecológico, como desde el económico. Por lo que respecta a los cultivos energéticos su interés radica en su bajo coste unitario de producción y la ocupación de tierras de baja productividad que permite obtener un combustible ya en origen con ventajas económicas y sociales además de con altas prestaciones energéticas. Dentro de lo que es la valorización energética de los combustibles se explicarán aquellos procesos que tengan una probada eficacia. En estos momentos los más utilizados y rentables son las transformaciones termoquímicas como la combustión gasificación y pirolisis.

En un proceso de combustión de la biomasa lignocelulósica con el aire se pueden distinguir diferentes etapas caracterizadas por los procesos que tienen lugar en cada uno de ellos Durante las primeras etapas los procesos son endotérmicos por lo que es necesaria una aportación de energía desde el exterior o de otra parte de la biomasa que se encuentra en las etapas exotérmicas. Los fenómenos de transporte de energía desde unas zonas a otras se produce fundamentalmente por radiación y convección y son las responsable de que el proceso de combustión progrese. La primera etapa es el proceso de secado de la biomasa en el cual el agua que está absorbida por la biomasa se evapora debido al calentamiento de la biomasa. La siguiente etapa es la de pirolisis, en la cual se produce la descomposición térmica de la celulosa y la lignina en carbón vegetal y volátiles produciéndose a continuación la combustión propiamente dicha.

La pirolisis puede diseñarse como proceso separado para la degradación térmica de la biomasa para la obtención de otros combustibles sólidos, líquidos y/o gaseosos.

La gasificación de un combustible sólido consiste en someterlo a un proceso térmico a fin de transformarlo en un nuevo combustible gaseoso, este proceso se realiza a alta temperatura obteniéndose la energía necesaria de la combustión con defecto de oxígeno.

Con cualquiera de estas técnicas de aprovechamiento termoquímico puede finalmente obtenerse tanto calor como trabajo mecánico susceptible de cualquier otro aprovechamiento posterior como para la producción de electricidad, etc. Se analizan cuales de los aprovechamientos son los más rentables actualmente.

Por otra parte también se estudia todos los métodos de preparación de la biomasa previos a su posible uso como combustible a través de técnicas como recolección, astillado, molienda, etc que lo conviertan en un combustible válido para los aprovechamientos energéticos antes explicados o para la consecución a través de densificación de un combustible sólido de mayor valor añadido y de mayores prestaciones como el pellet o las briquetas.

Competencias de titulación

Código

A2	Conocer la Tecnología Eléctrica aplicada a instalaciones industriales, de generación de energía eléctrica y aprovechamiento de energías renovables.
A3	Conocer la Tecnología Térmica aplicada a instalaciones industriales, de generación de energía eléctrica y aprovechamientos de energías renovables
A5	Identificar las características y componentes de las instalaciones de aprovechamiento de energías renovables
A6	Saber aplicar las políticas de ahorro y eficiencia energética
A9	Capacidad para analizar e implantar tecnologías emergentes en el ámbito de la energía y el medioambiente
B1	Desarrollo de pensamiento crítico.
B2	Capacidad para realizar una investigación independiente
B3	Capacidad de realizar un trabajo interdisciplinario
B5	Capacidad en el uso de tecnologías y la gestión de la información
B10	Sensibilidad por temas medio ambientales.

Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	Resultados de Formación e Aprendizaxe
(*)Implantación de nuevas energías renovables: estudios de viabilidad y realización de proyectos (en función de su titulación de origen)	saber saber hacer	B2 B5
(*)Conocimiento profundo del potencial energético de la biomasa así como sus limitaciones de uso.	saber saber hacer	A5 A9 B10

(*)Conocimiento de las diferentes tecnologías de conversión energética de la biomasa para la obtención de calor, trabajo mecánico y electricidad.	saber	A2
	saber hacer	A3
	Saber estar / ser	A5
		A6
		A9
		B1
		B3
		B5
		B10

Contidos

Tema	
(*)Presentación Materia Energía Biomasa, Biocombustibles e Residuos	(*)Presentación
(*)RSU	(*)1. Residuos: Definición, clasificación y características 2. Residuos Sólidos Urbanos: Definición, composición y características 3. Gestión de Residuos Sólidos Urbanos: Recogida, transporte, etc. 4. Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos 1. Rutilización y reciclado de materiales 2. Compostaje 3. Aprovechamiento energético 5 Eliminación de Residuos Sólidos Urbanos: Vertederos 6. Legislación
(*)Cultivos Energéticos	(*)1. Introducción 2. Contexto Socio-político y económico 3. Caracterización de las diferentes plantaciones empleadas como cultivos energéticos 4. Cultivos energéticos alternativos 5. Estructura agraria y potencialidad productiva 6. Problemas asociados a los cultivos energéticos 7. Nuevas líneas de trabajo en la producción de cultivos energeticos
(*)Aprovechamiento Energético de la Biomasa: Procesos Térmicos.	(*)1. Combustibles. Características. 1.1. Densidad 1.2. Humedad, materias volátiles, carbono fijo y cenizas 1.3. Poder calorífico 1.4. Análisis elemental 2. Combustibles. Balances de masa y energía. 2.1. Aire seco. aire húmedo. Temperatura de rocío 2.2. Relación aire-combustible 2.4. Equilibrio y cinética química. 2.5. Conservación de la energía. Entalpía de formación 2.6. Balances de energía. Entalpía de combustión y poder calorífico 2.7. Determinación analítica del poder calorífico
(*)Gasificación y pirólisis	(*)1. Pirólisis. 1.1. Proceso de pirolisis 1.2. Concepto y productos 1.3. Reactores. Tipos de instalaciones. Ejemplos. Productos 1.4. Bio-oil. Procesos de producción. 1.5. Carbón vegetal. Producción. Factores que influyen 1.6. Carbón activo 2. Gasificación 2.1. Proceso de gasificación 2.2. Proceso de gasificación .- ¿Qué es la gasificación? 2.3. Materias primas .- ¿Qué se puede gasificar? 2.4. Gasificadores .- ¿Dónde se lleva a cabo la gasificación? 2.5. Productos de la gasificación.- ¿Qué se obtiene al gasificar biomasa? 2.6. Desarrollo de plantas de gasificación 2.6.1. Diseño de plantas. Ejemplos 2.6.2. Operación en planta. Videos 3. Consideraciones Finales
(*)Biocombustibles gaseosos	(*)1. Obtención. 1.1 Gas pobre. 1.2 Biogas. 2. Utilización. 2.1 Calculo de propiedades. 2.2 Utilización en M.C.I.A. 3. Aplicaciones prácticas.

(*)Prácticas de combustión de biomasa-
Prácticas de modelado de combustión
de biomasa

(*)Prácticas de combustión de biomasa

1. Breve introducción a la problemática de los combustibles sólidos.
2. Sistemas de aprovechamiento de biomasa (combustión en calderas).
3. Medición de emisiones en caldera.
4. Resolución de un ejercicio basándonos en los datos obtenidos experimentalmente.

Prácticas de modelado de combustión de biomasa

1. Introducción a la simulación de sistemas de combustión de biomasa.
2. Modelado de los principales procesos que intervienen en la combustión de biomasa.
3. Ejercicio de ejemplo en el que se aplicarán los conceptos expuestos en el apartado anterior.

(*)Clase Teórico-Práctica E.U.I.T.
Forestal Campus de Pontevedra
(Procesos de transformación física de
la biomasa)

- (*)1.-Recolección de la fitomasa residual
2.-Secado natural
3.- Secado forzado
4.- Reducción granulométrica
5.-Densificación

(*)Procesos de transformación física de
la biomasa

- (*)1.-Recolección de la fitomasa residual
2.-Secado natural
3.- Secado forzado
4.- Reducción granulométrica
5.-Densificación

(*)I+D de calderas de biomasa a nivel industrial

- (*)1. Especificaciones previas al diseño de calderas.
2. Dimensionado inicial. Construcción y ensayos prototipo.
3. Diseño, construcción y ensayos caldera pre-comercial.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	33	43.5	76.5
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	17.5	17.5
Traballos tutelados	0	40	40
Resolución de problemas e/ou exercicios	15	0	15
Probas de tipo test	1	0	1

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	(*)En grupo de 50 alumnos
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	(*)Ejecución de problemas con el material documental facilitado.
Traballos tutelados	(*)El alumno/a tendrá que realizar un proyecto de una instalación de biomasa, dirigido por un profesor/a de la materia
Resolución de problemas e/ou exercicios	(*)Dependiendo del tema en particular se impartirá bien en el aula habitual, bien en aula informática, pero siempre en grupos de 25 alumnos

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	
Sesión maxistral	
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	
Traballos tutelados	
Probas	Descrición
Probas de tipo test	

Avaliación

	Descrición	Cualificación
Traballos tutelados		70
Probas de tipo test		30

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información

Recomendacións
