

Curso Académico: 2021/22

28961 - Aprovechamiento energético de productos y residuos

Información del Plan Docente

Año académico: 2021/22

Asignatura: 28961 - Aprovechamiento energético de productos y residuos

Centro académico: 201 - Escuela Politécnica Superior

Titulación: 583 - Graduado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural

Créditos: 5.0

Curso: 4

Periodo de impartición: Segundo semestre

Clase de asignatura: Optativa

Materia:

1. Información Básica

1.1. Objetivos de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Se pretende introducir al alumnado en la industria energética para que, durante el ejercicio de su futura actividad profesional, sea capaz de identificar el tipo de biocombustible utilizado y el efecto de las principales variables de operación en el diseño de obtención del mismo. Para alcanzar los objetivos planteados, se programarán actividades de aprendizaje que tratarán los contenidos siguientes: problemática energética, energía y cambio climático, biomasa como fuente de energética, tipos de biocombustibles, diseño de procesos y efecto de las variables de operación.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ODS, de la Agenda 2030 (<<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>><https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>) y con determinadas metas concretas:

- OBJETIVO 7: ENERGÍA ASEQUIBLE Y NO CONTAMINANTE

Meta 7.2: De aquí a 2030, aumentar considerablemente la proporción de energía renovable en el conjunto de fuentes energéticas

- OBJETIVO 12: PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES

Meta 12.2: De aquí a 2030, lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales

- OBJETIVO 13: ACCIÓN POR EL CLIMA

Meta 13.3: Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana

1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Con esta asignatura se pretende que el alumnado de Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural adquiera una visión general sobre procesos industriales que aprovechan el contenido energético de ciertos productos y residuos. Para ello, se estudiará el aprovechamiento de la biomasa como fuente de energía y para la obtención de biocombustibles. El propósito es conocer los equipos utilizados para la realización de estos procesos energéticos y comprender su funcionamiento.

1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Disponer de conocimientos de Matemáticas, Física, Química e Ingeniería Química ayudará al alumnado a realizar un

seguimiento más cómodo de la asignatura. En consecuencia, es recomendable que el alumnado haya cursado y superado las asignaturas previas siguientes: ¿Matemáticas?, ¿Química? y ¿Operaciones Básicas I?.

2. Competencias y resultados de aprendizaje

2.1. Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

Generales

- 1.- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- 2.- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- 3.- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- 4.- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- 5.- Que los estudiantes tengan la capacidad de utilizar tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a su ámbito de trabajo
- 6.- Que los estudiantes tengan la capacidad de trabajar en equipo

Específicas

- 7.- Aplicación de las bases científicas a problemas de aprovechamiento energético.
- 8.- Adquisición de conocimientos básicos sobre el uso del programa Hysys.

2.2. Resultados de aprendizaje

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

- Es capaz de identificar los aspectos más importantes relativos al aprovechamiento energético de un producto y concretar las distintas aplicaciones industriales.
- Es capaz de identificar las variables de operación que más afectan al diseño de un proceso de obtención de un biocombustible.
- Es capaz de resolver cuestiones o problemas relativos al balance de materia y energía que tienen lugar en un proceso de aprovechamiento energético.
- Es capaz de realizar cálculos en diagramas de flujo utilizando Hysys
- Es capaz de analizar la problemática energética actual y estudiar la evolución hacia el uso de fuentes de energía renovables.

Los resultados de aprendizaje se alinean con los ODS y las metas mencionadas en el apartado de Objetivos de la asignatura.

2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

Las competencias adquiridas en el conjunto de las asignaturas del "Módulo 4. Industria Agrarias y Alimentarias", al que pertenece ¿Aprovechamiento energético de productos y residuos?, capacitan al estudiante para el perfil profesional de ¿Tecnología y procesado de productos agroalimentarios?, con un ámbito de inserción laboral centrado en Diseño, cálculo y mantenimiento de equipos e instalaciones agrarias y agroindustriales. Este perfil profesional es competente en la elaboración de proyecto, trabajos, estudios, informes y asistencias técnicas en general; que suelen responder a la necesidad de cumplir con las normativas existentes en materia Agroalimentaria.

Por otra parte, el fortalecimiento de ciertas competencias genéricas o transversales (capacidad de análisis y síntesis, comunicación oral y escrita, habilidades de gestión de la información, trabajo en equipo, destreza en la utilización de las TIC, capacidad de aprendizaje autónomo y habilidades de compromiso personal) contribuirán, junto con el resto de asignaturas, a la formación integral de futuros Graduados en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural.

3. Evaluación

3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

La evaluación de esta asignatura se realizará mediante EVALUACIÓN CONTINUA.

La **evaluación continua** estará compuesta por las siguientes actividades:

- **Actividad 1.** Problemática energética. Búsqueda de información y realización de un trabajo y de una presentación oral basada en la problemática energética actual (25% de la nota final). En relación a los ODS, esta actividad de evaluación está relacionada con la Meta 13.3.
- **Actividad 2.** Generación de energía a partir de recursos fósiles. Resolución de un problema de combustión de biomasa. Cálculo del aprovechamiento energético: Balances de energía y ciclo Rankine (25% de la nota final).
- **Actividad 3.** Estudio de los diferentes tipos de biomasa, residuos y cultivos y sus utilidades energéticas. Realización de un trabajo en el que se elija un tipo de cultivo energético, el biocombustible que se obtiene a partir del mismo, sus aplicaciones y el proceso necesario para conseguirlo a partir de la materia prima elegida. Presentación oral del mismo (25% de la nota final).
- **Actividad 4.** Estudio de la jerarquía de tratamiento de residuos y de los diferentes tratamientos relacionados con el aprovechamiento energético. Realización y entrega de guiones de dos prácticas: (25% de la nota final)
 - Caracterización residuos
 - Estimación de la producción de gas en un vertedero

En relación a los ODS, las actividades de evaluación 2, 3 y 4 están relacionada con las Meta 7.2 y 12.2.

Las calificaciones obtenidas por los estudiantes mediante el sistema de evaluación continua se publicarán con antelación a la prueba global para que puedan presentarse a la misma tanto si han suspendido como si desean subir nota.

La **prueba global** estará compuesta por las mismas actividades que la evaluación continua. Los guiones y las memorias de los trabajos escritos deberán ser entregados como muy tarde el día y hora del examen fijado en el calendario de la Escuela Politécnica Superior. Las presentaciones orales relacionadas con las actividades 1 y 3 se realizarán ese mismo día.

Criterios de evaluación

Se valorará:

- Expresión correcta y fluida de los conceptos adquiridos.
- Uso de fuentes bibliográficas variadas y actualizadas.
- Respuestas expresadas de forma clara y sencilla, cuya argumentación sea correcta y el contenido técnico sea correcto.
- Grado de cumplimiento de los objetivos propuestos, el procedimiento desarrollado, la claridad de la exposición y el dominio de la materia demostrado durante su defensa.

4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1. Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

1. La **lección magistral participativa** será el método utilizado durante el desarrollo de las **clases teóricas**. Con este método, se pretende fomentar la participación activa del alumnado mediante la formulación de cuestiones y/o ejercicios que ayuden a romper el ritmo monótono de las sesiones. Las clases de teoría se llevarán a cabo con el grupo completo.

2. En las **sesiones prácticas de resolución de problemas** se plantearán y resolverán problemas relacionados con los contenidos teóricos. Durante el desarrollo de las mismas, se fomentará la participación del alumnado y el trabajo cooperativo.

3. En las **sesiones prácticas con Hysys** se plantearán y resolverán diagramas de flujos de distintas industrias relacionadas con el aprovechamiento energético.

4. Las **visitas técnicas** servirán para que el alumnado adquiera una visión práctica y real de los contenidos teóricos y prácticos realizados a lo largo del curso. Están previstas dos visitas, correspondientes a dos tipologías distintas de tecnologías energéticas. En el caso de no poder realizarse, estas visitas se sustituirán por otras actividades docentes con análogos objetivos.

4.2. Actividades de aprendizaje

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

- **Clases teóricas.** Actividad presencial en la cual se desarrollarán los contenidos de los temas propuestos.
- **Sesiones prácticas.** Actividad presencial en la cual se resolverán problemas relacionados con los contenidos de la asignatura, Se llevarán a cabo en el aula informática.
- **Visitas técnicas.** Actividad presencial que contempla la visita a una industria de aprovechamiento energético.
- **Estudio y trabajo autónomo.** Durante esta actividad no presencial, el alumnado se dedicará al estudio personal.
- **Tutorías.**

4.3. Programa

Programa de teoría

1. Problemática energética
2. Generación de energía a partir de recursos fósiles
3. Tipos de biomasa, residuos y cultivos.
4. Utilizaciones energéticas de la biomasa, biogas, bioetanol, biodiesel, biomasa.
5. Tecnologías relacionadas con la biomasa y los residuos. Caracterización, tecnologías de conversión energética, tecnologías de optimización del recurso

Programa de prácticas

- Combustión biomasa
- Caracterización residuos
- Estimación de la producción de gas en un vertedero.
- Simulación de procesos por ordenador utilizando Hysys: producción MTBE

4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Se estima que un estudiante medio debe dedicar a esta asignatura, de 5 ECTS, un total de 125 horas que deben englobar tanto las actividades presenciales como las no presenciales. La dedicación a la misma debe procurarse que se reparta de forma equilibrada a lo largo del semestre. A continuación se presenta el calendario hipotético de la asignatura:

Tipo actividad / Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total	
Actividad Presencial																					50	
Teoría	2	2	2	2	2	2	2		2	2	2	2	2									24
Seminarios			2	2	2	2	2		2	2		2										16
Salidas de prácticas							5						5									10
Actividad No presencial																					75	
Trabajo	3	5	3	3	3	3		5	4	3	4	3	1	5	5	7	8	8	2			75

individual

TOTAL 5 7 7 7 7 7 9 5 8 7 6 7 8 5 5 7 8 8 2 125

Nota: La distribución de las visitas es orientativa, podrá variar en función de la disponibilidad de los espacios necesarios y las empresas a visitar.

Durante el desarrollo de la asignatura se utilizará la plataforma virtual *moodle* (<http://moodle.unizar.es/>), cuyo acceso a través de un navegador convencional está restringido a profesores y alumnos de la asignatura. La plataforma *moodle* será el principal medio de comunicación entre todos los participantes de la asignatura, contendrá materiales docentes (apuntes, presentaciones, enunciados de problemas, etc.) a disposición del alumnado.

Los exámenes se realizarán según el calendario de exámenes aprobado por Junta de Escuela y que son públicos en la página web de la Escuela Politécnica Superior.

4.5. Bibliografía y recursos recomendados

- BB** Biomasa, estado actual y perspectiva inmediata / editores, José Ignacio Linares Hurtado... [et al.] ; autores, Jesús Fernández González... [et al.]. Madrid : Asociación Nacional de Ingenieros del ICAI : Universidad Pontificia Comillas, D.L. 2009
- BB** Camps Michelena, Manuel. Los biocombustibles / Manuel Camps Michelena, Francisco Marcos Martín. 2ª ed. rev. y amp. Madrid : Mundi-Prensa, 2008
- BB** ELIAS CASTELLS, X. Tratamiento y valorización energética de residuos. [s. l.]: Fundación Universitaria Iberoamericana, 2005. ISBN 8479786949.
- BB** Madrid Vicente, Antonio. La biomasa y sus aplicaciones energéticas / Antonio Madrid Vicente. 1ª ed. Madrid : AMV Ediciones, 2012
- BB** SEBASTIÁN NOGUÉS, F.; GARCÍA GALINDO, D.; REZEAU, A. Energía de la biomasa. Volumen I. 1ª ed. [s. l.]: Prensas Universitarias de Zaragoza, 2010. ISBN 9788492774913.
- BB** SEBASTIÁN NOGUÉS, F.; GARCÍA GALINDO, D.; REZEAU, A. Energía de la biomasa. Volumen II. 1ª ed. [s. l.]: Prensas Universitarias de Zaragoza, 2010. ISBN 9788492774913.
- BB** Tchobanoglous, George. Gestión integral de residuos solidos / George Tchobanoglous, Hilary Theisen, Samuel Vigil ; traducción y revisión técnica Juan Ignacio Tejero Monzón, José Luis Gil Díaz, Marcel Szanto Narea. [1a. ed. en español, reimpr.]. Madrid [etc.] : McGraw-Hill, D.L. 1996
- BC** Tratamiento y valorización energética de residuos / Xavier Elias Castells, director. [Madrid] : Fundación Universitaria Iberoamericana : Díaz de Santos, D.L. 2005

La bibliografía actualizada de la asignatura se consulta a través de la página web:

<http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=28961&Identificador=C73804>