



MECANISMOS DE CONVERSIÓN BIOENERGÉTICA

1. Generalidades

Sigla: SP-8013

Ciclo en que se imparte: I-2020

Créditos: 3

Horas lectivas: 4 h semanales.

Requisitos:

Co-requisitos: No tiene

Profesor: Ing. Mauricio Bustamante Román, Ph.D. mauricio.bustamante@ucr.ac.cr, Oficina 557 IN, horario de atención (Martes 8-9am y Jueves 10-11am)

2. Justificación

El curso de mecanismos de conversión bioenergética brinda a los estudiantes las definiciones, fuentes, tipos, procesos de producción y usos de la bioenergía en los biosistemas, mediante la exposición de las características bioenergéticas que tiene cada producto o desecho que se obtiene en los biosistemas, con esto se tendrán las bases para implementar el desarrollo y el uso de nuevos bioproductos, menos contaminantes, para la obtención de energía ya sea motriz, eléctrica o térmica.

3. Objetivos

Objetivo general

Proveer las bases y el conocimiento sobre tecnologías de conversión de biomasa a bioenergía y desarrollar la capacidad de análisis del estudiante sobre la factibilidad (económica y ambiental) y sustentabilidad de los diferentes procesos de obtención de bioenergía, mediante el análisis de casos de estudio de las tecnologías abordadas desarrollando su capacidad para dimensionar sistemas individuales o híbridos en un biosistema.

Objetivos específicos

1. Brindar al estudiante los conocimientos y herramientas analíticas que le permitan entender y analizar la problemática energética y el rol que juega dentro de ella la bioenergía.
2. Desarrollar la capacidad de proponer y diseñar alternativas de uso de fuentes bioenergéticas en el sector agroindustrial y analizar experiencias de modelos implementados desde la perspectiva política, económica y legal.



3. Contenidos

Durante el desarrollo del curso se impartirán los temas más importantes del área de la bioenergía. Comenzando con un abordaje general de dicho tema y su relación con el biosistema. Continuando con el estudio de los diferentes tópicos relacionados con la producción de energía a partir del biosistema. Culminando con las tecnologías para su aprovechamiento, las perspectivas del sector y las políticas y marco legal en Costa Rica.

Tema 1. Introducción.

- a. Introducción al curso.
- b. Biomasa, energía y medio ambiente.
- c. Orientación de seminarios, artículo publicable y proyecto final.
- d. Fuentes energéticas renovables.

Tema 2. Perspectivas energéticas de los biosistemas.

Tema 3. Conversión física.

- a. Producción de biomasa en sistemas agrícolas.
- b. Densificación de la biomasa
- c. Caracterización de la biomasa.

Tema 4. Tecnología para el uso de fuentes biomásicas.

Tema 5. Conversión bioquímica de la biomasa.

- a. Biodigestión.
- b. Producción de etanol.
- c. Biodiesel.

Tema 6. Conversión termoquímica de la biomasa.

- a. Combustión.
- b. Pirólisis.
- d. Gasificación.

Tema 7. Políticas y marco legal para el uso de la bioenergía.

5. Metodología

El curso tendrá un enfoque teórico-práctico. El aprendizaje de los temas se debe llevar a cabo en dos niveles, aquel que se imparten con el docente y un nivel que debe ser de aprendizaje autónomo. En los períodos de estudio con el docente el estudiante asistirá a



clases magistrales y prácticas. Las clases serán mediante la interacción estudiante-profesor y estudiante-estudiante en las que todos deberán participar activamente y el profesor tendrá la función de supervisor y facilitador.

Las evaluaciones estarán enfocadas a vincular al estudiante con un tema específico del curso en su área de desempeño para que pueda acompañar el proyecto final durante todo el semestre. Los seminarios estarán relacionados con los temas orientados y/o impartidos por el profesor. La presencia en el aula es completa responsabilidad del estudiante; sin embargo no se admitirán reclamos en los cuales el estudiante no haya asistido a una clase por cuestiones personales fuera de las admisibles como ausencias justificadas (eventos deportivos, culturales o similares a nombre de la universidad, enfermedad o muerte de familiares, etc.).

6. Cronograma

Semana	Fecha	Tema
1	9-mar-20	Introducción y logística transporte de biomasa
2	16-mar-20	CASO DE ESTUDIO I
3	23-mar-20	Composición y química de la diversidad de biomasa
4	30-mar-20	Conversión de almidón y sacarosa en etanol. Pretratamiento y conversión química. Clase I
	6-abr-20	SEMANA SANTA NO HAY LECCIONES
5	13-abr-20	Conversión de almidón y sacarosa en etanol. Pretratamiento y conversión química. Clase II
6	20-abr-20	CASO DE ESTUDIO II
7	27-abr-20	Conversión microbiana y enzimática
8	4-may-20	Presentación estudiantes
9	11-may-20	CASO DE ESTUDIO III
10	18-may-20	Conversión termoquímica
11	25-may-20	CASO DE ESTUDIO IV
12	1-jun-20	Digestión anaeróbica
13	8-jun-20	Digestión anaeróbica// algas // fermentación
14	15-jun-20	CASO DE ESTUDIO V
15	22-jun-20	Conversión de lípidos en biodiesel
16	29-jun-20	Trabajo en proyecto
17	6-jul-20	Entrega artículo y presentación

7. Bibliografía de referencia

1. Basu P. Biomass gasification and pyrolysis: practical design and theory. MA, EE. UU.: Academic press; 2010.
2. Fang Z, editor. Liquid, gaseous and solid biofuels: conversion techniques. Rijeka, Croacia: InTech. 2013.



3. Knothe G, Gerpen JV, Krahl J, editores. The biodiesel handbook. Champaign, IL: AOCS Press; 2005.
4. Kumar S. Biogas. Rijeka, Croatia: Intech; 2012.
5. Perry RH, Green DW, Maloney JO, editores. Manual del Ingeniero Químico. 6a ed. México: Mc Graw-Hill; 1993.
6. Rosendahl L, editor. Biomass combustion science, technology and engineering. Woodhead Publishing Series in Energy N° 40. Cambridge: Woodhead Publishing; 2013.
7. Solar Technical Information Program. Handbook of biomass downdraft gasifier engine systems. EE. UU.: U.S. Department of Energy; 1988.
8. Yun Y. Gasification for practical applications. Rijeka, Croacia: InTech; 2012.

8. Evaluación

Prueba	Porcentaje
Artículo	20%
Tareas	20%
Análisis de casos	60%
TOTAL	100%

8.1 Artículo

Documento en el cual el estudiante presenta un caso particular que considere un tema del curso, con el objetivo que producir un manuscrito con calidad de publicación.

8.2 Tareas

Las tareas consisten en lecturas o ejercicios adicionales para complementar los contenidos de las clases magistrales. Deberán ser entregadas en digital, formato pdf, al correo del docente.

8.3 Análisis de casos

Casos de trabajo en clase, donde la asignación corresponde a un problema de la industria, con temas relacionados a previas clases magistrales.

Información adicional:

- El alumno deberá revisar mínimo cada dos días el sitio del curso en Mediación Virtual-UCR (<http://mediacionvirtual.ucr.ac.cr>), en modalidad bajo virtual, en donde se colocarán avisos importantes y material de interés para el desarrollo del curso.



- Conforme con el reglamento, el estudiante tendrá derecho a prueba de ampliación si la nota final del curso es mayor o igual a 6.0, sin excepciones.
- El plagio es totalmente inadmisibles, y cualquier similitud de forma o fondo del material evaluado anulará la calificación y se considerará como no entregado sin derecho a reposición. Copiar de un compañero o plagiar cualquier trabajo de forma total o parcial implicará la pérdida automática del curso. Además, se aplicarán las sanciones y procedimientos del REGLAMENTO DE ORDEN Y DISCIPLINA DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA.
- La ausencia a cualquier evaluación ya sea a entrega de tareas o casos de estudio, deberá ser debidamente justificada de acuerdo a lo estipulado en el artículo 24 del REGLAMENTO DE RÉGIMEN ACADÉMICO ESTUDIANTIL.
- El cronograma es tentativo, por lo que estará sujeto a cambios con previo aviso, los cuales responderán al desarrollo del curso.
- El correo electrónico funcionará como medio de comunicación alternativo, mediante el cual el profesor podrá dar anuncios a los estudiantes y proporcionar material de interés para el curso. Es responsabilidad de los estudiantes enviar un correo con asunto “SP-8013 I-2020 X.Apellido” al correo electrónico de su profesor durante la primera semana del curso.