



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA
 Programa de actividad académica



Denominación: Producción y Utilización de Biocombustibles			
Clave: 68224	Semestre(s): A partir del 1er semestre	Campo de Conocimiento: Energía	No. Créditos: 6
Carácter: Obligatoria de elección		Horas	Horas por Semana:
Tipo: Teórica		Teoría: 26	Práctica: 22
Modalidad: Curso		3	48
		Duración del programa: Semestral	

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()
Actividad académica antecedente: no
Actividad académica subsecuente: no
<p>Objetivo general El alumno aprenderá los conceptos básicos para planear e instalar modelos bioenergéticos para la conversión de contaminantes, desechos y materia prima renovable en energía térmica, eléctrica y mecánica.</p>

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Generación de bioenergía	2	0
2	Eficiencias de modelos de bioenergía versus tradicionales	2	0
3	Sistemas anaerobios	3	3
4	Biocombustibles líquidos	5	5
5	Hornos a escala pequeña y calderas industriales	2	2
6	Gasificación	3	3
7	Presentación de proyectos	3	3
8	Visita de campo	0	2
9	Práctica de proceso	4	4
10	Asistencia a seminario	2	0
Total, de horas:		26	22
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	<p>Generación de bioenergía Objetivo: La energía producida en los sistemas bioenergéticos puede ser utilizada en un amplio campo de aplicación en el sector energético del país. Los distintos tipos de procesos de sistemas bioenergéticos serán abordados en este tema. Contenido temático:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problemática energética (demanda mundial de energía usando combustibles) • Tipos de biomasa • Disponibilidad de la biomasa y evaluación del potencial energético • Pretratamiento de la biomasa • Modelos de concentración y utilización de biomasa • Fuentes bioenergéticas sólidas, líquidas y gaseosas • Usos de las fuentes como energía calorífica, eléctrica y mecánica • Aplicaciones en zona rurales, urbanas e industriales (generación centralizada) • Emisiones y subproductos • Viabilidad económica y sustentabilidad
2	<p>Eficiencias de modelos de bioenergía versus tradicionales Objetivo: En este apartado se verá el mecanismo de planeación de proyecto general de bioenergía y su comparativo con los modelos tradicionales. Realizar un análisis crítico de las mitigaciones del calentamiento global debido al uso de biocombustibles. Contenido temático:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eficiencias energéticas • Cálculos energéticos reales y teóricos • Recuperación de inversión • Efectos sobre el ambiente e índices de contaminación en suelo, agua y aire • Ciclo de vida • Seguridad alimentaria • Mercado nacional e internacional
3	<p>Sistemas anaerobios Objetivo: Las primeras instalaciones de digestión experimentaron varias dificultades técnicas. Hoy en día, se considera que es una técnica probada y comercialmente atractiva para producir energía renovable. En este apartado se verán a fondo las consideraciones necesarias para su diseño, construcción, arranque y operación para generación de energía térmica y eléctrica. Contenido temático:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Componentes de los sistemas anaerobios • Planeación de un proyecto de digestión • Construcción y arranque de sistemas anaerobios • Operación y mantenimiento • Estudios económicos, técnicos, ambientales y políticos • Aplicaciones rurales, urbanas, industriales y pecuarias • Rellenos sanitarios
4	<p>Biocombustibles líquidos Objetivo: En este apartado se verá los mecanismos de proyecto general y el enfoque a fondo de la operación y la técnica sobre biocombustibles líquidos. Contenido temático:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transformación para su uso en transportación • Procesos para producir biocombustibles líquidos • Costos y factibilidad técnica • Desarrollo del mercado en biocombustibles líquidos • Aplicaciones móviles • Aplicaciones estacionarias • Proyectos (Producción de etanol en Brasil, producción de biodiésel en Europa, producción de biodiésel a partir de desechos de aceite, etanol de maíz y azúcar de caña) • Planeación técnica y ambiental (balance energético, reducción equivalente de CO₂)
5	<p>Hornos a escala pequeña y calderas industriales Objetivo: Alternativas de hornos a escala pequeña y calderas industriales usando como energía la proveniente de sistemas bioenergéticos en proyectos de construcción residencial e industrial. Contenido temático:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demanda calórica en edificios • Uso de leña en México • Uso de estufas rurales • Implementación de un proyecto de obtención de energía • Planeación • Elección de sistemas de combustión para calefacción de edificios y zonas rurales • Consideraciones básicas de diseño • Combustión de basura • Organización legal
6	<p>Gasificación Objetivo: La gasificación de biomasa está aún en etapa de experimentación y de entrada al mercado. Sin embargo, en etapa intermedia, la gasificación ofrece un gran potencial para producción de electricidad. Contenido temático:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Principios fundamentales • Carburantes nuevos y comburentes • Uso como energía • Emisiones y subproductos • Viabilidad económica
7	<p>Presentación de proyectos</p>

	Desarrollar por equipo un proyecto que consistirá en el análisis de un sistema de bioenergía en México y aplicar todos los temas aprendidos en el análisis energético de ese sistema. O su propio tema de tesis, bajo el enfoque de aplicación de bioenergéticos. El título y la estructura (índice, trabajo escrito y presentación en Power Point) los decidirá el equipo y entregará cuando se les indique una propuesta justificada al profesor sobre la elección hecha. El primer avance deberá incluir un diagrama de Gantt para las actividades a seguir en el desarrollo del semestre, así como las estrategias para realizar el análisis del equipo real o el proyecto de investigación (en caso de ser su tema de tesis).
	Visita a plantas a nivel industrial como alcoholera a partir de azúcar de caña, tratamiento de vinazas, productora de biodiésel, rellenos sanitarios, gasificador, biogás y su conversión a energía eléctrica y/o térmica, investigación básica para la producción de biocombustibles (uso de bacterias para biocombustibles, transgénicos, ingeniería genómica, etc).
	Práctica de proceso: Este curso provee un estudio de una planta en operación incluyendo el estudio detallado de otras plantas desde el punto de vista ambiental y la factibilidad del bioproceso. Se hará énfasis en la calidad y principios de validación por los procedimientos de monitoreo. Los estudiantes serán capaces de demostrar el rigor de la regulación industrial y su necesidad. Se realizarán 5 prácticas de laboratorio para la generación de biogás, biodiesel, bioetanol, gasificación y generación de electricidad a partir de biocombustibles.
	Asistencia a seminario

Bibliografía Básica:

- (1) Castro-González, A. y Ramírez-Molina, J.L. (2018). Planeación e Instalación de Sistemas de Bioenergía. Parte I: Teoría. Publicación de la Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México. 74 páginas. ISBN 978-607-30-0154-0. Primera edición 21 de febrero 2018.
- (2) Castro-González, A. y Ramírez-Molina, J.L. (2018). Planeación e Instalación de Sistemas de Bioenergía. Parte II: Ejercicios. Publicación de la Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México. 44 páginas. ISBN 978-607-30-0155-7. Primera edición 21 de febrero 2018.
- (3) Castro-González, A. y Ramírez-Molina, J.L. (2018). Planeación e Instalación de Sistemas de Bioenergía. Parte III: Prototipos experimentales. Publicación de la Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México. 50 páginas. ISBN 978-607-30-0156-4. Primera edición 21 de febrero 2018.

Bibliografía Complementaria:

Artículos internacionales recientes

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	(✓)
Exposición audiovisual	(✓)
Ejercicios dentro de clase	(✓)
Ejercicios fuera del aula	(✓)
Seminarios	(✓)
Lecturas obligatorias	(✓)
Trabajo de Investigación	(✓)
Prácticas de taller o laboratorio	(✓)
Prácticas de campo	(✓)
Otros:	

Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:

Exámenes Parciales	(✓)
Examen final escrito	(✓)
Trabajos y tareas fuera del aula	(✓)
Exposición de seminarios por los alumnos	(✓)
Participación en clase	(✓)
Asistencia	(✓)
Seminario	(✓)
Otras:	

Línea de investigación:

Ingeniería de la Producción y Utilización de Biocombustibles

Perfil profesiográfico: El profesor debe tener una formación de posgrado en las especialidades tecnológicas de los procesos de biocombustibles: Producción, almacenamiento, conversión y utilización de biocombustibles. Con experiencia docente mínima de 5 años, complementada con investigación de aspectos experimentales y de aplicación de los biocombustibles y publicación de artículos en revistas, informes técnicos y memorias de congresos sobre biocombustibles

Formación académica: Doctorado

Experiencia profesional: En el área

Especialidad: Biocombustibles

Conocimientos específicos: Multidisciplinarios