



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

PLANEACIÓN E INSTALACIÓN
DE SISTEMAS DE BIOENERGÍA

3017

9 - 10

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍA ELÉCTRICA

SISTEMAS ENERGÉTICOS

INGENIERÍA ELÉCTRICA
Y ELECTRÓNICA

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria ☐

Optativa ☒

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico-práctico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno aprenderá los conceptos básicos para planeación e instalaciones típicas de modelos bioenergéticos para la generación de electricidad.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Procesos generadores de bioenergía.	7.0
2.	Características y ventajas de los procesos bioenergéticos.	7.0
3.	Instalaciones típicas.	7.0
4.	Eficiencias de modelos tradicionales versus bioenergía.	5.0
5.	Proyectos actuales en el mercado.	8.0
6.	Legislación para los sistemas bioenergéticos.	4.0
7.	Presentación de proyectos.	10.0
8.	Prácticas de laboratorio y de campo.	0.0
		48.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	80.0

1 Procesos generadores de bioenergía.

Objetivo: El alumno conocerá, analizará y debatirá sobre la energía producida en los sistemas bioenergéticos y los utilizará para aplicarlos en un amplio campo de aplicación en el sector energético del país.

Contenido:

- 1.1 Problemática energética.
- 1.2 Sistemas básicos (rellenos sanitarios, gasificación, sistemas anaerobios, etc).
- 1.3 Principios fundamentales.
- 1.4 Uso como energía.
- 1.5 Emisiones y subproductos.
- 1.6 Viabilidad económica.
- 1.7 Ventajas y desventajas de los generadores de bioenergía versus sistemas convencionales.
- 1.8 Caso de estudio.

2 Características y ventajas de los procesos bioenergéticos.

Objetivo: El alumno comparará los sistemas generadores de bioenergía con los sistemas tradicionales generadores de electricidad mediante ciertos parámetros. Evaluará que sistemas tienen mayor ventaja.

Contenido:

- 2.1 Potencial de los generadores de bioenergía.
- 2.2 Efectos sobre el ambiente e índices de contaminación.
- 2.3 Mercado nacional e internacional.
- 2.4 Ciclo de vida.

3 Instalaciones típicas.

Objetivo: El alumno evaluará, planeará y decidirá las consideraciones necesarias para el diseño, construcción, arranque, operación y mantenimiento de los sistemas de bioenergía.

Contenido:

- 3.1 Diseño, arranque y operación.
- 3.2 Mantenimiento.
- 3.3 Ciclo de vida.
- 3.4 Implementación de un proyecto de obtención de energía.
- 3.5 Planeación.
- 3.6 Costos y oportunidades.
- 3.7 Caso de estudio.

4 Eficiencias de modelos tradicionales versus bioenergía.

Objetivo: El alumno comparará y juzgará los mecanismos generales de proyecto y el enfoque a fondo de la operación y la técnica sobre bioenergía y modelos tradicionales.

Contenido:

- 4.1 Eficiencias energéticas.
- 4.2 Cálculos energéticos reales y teóricos.
- 4.3 Recuperación de inversión.
- 4.4 Caso de estudio.

5 Proyectos actuales en el mercado.

Objetivo: El alumno apreciará y evaluará proyectos de bioenergía que existen actualmente a nivel nacional e internacional y su proyección a futuro.

Contenido:

- 5.1 Visita técnica.
- 5.2 Estadísticas nacionales e internacionales.
- 5.3 Proyección a futuro del uso de bioenergéticos.
- 5.4 Caso de estudio.

6 Legislación para los sistemas bioenergéticos.

Objetivo: El alumno conocerá los temas legales relevantes relacionados a la elección y operación de un sistema bioenergético.

Contenido:

- 6.1 Temas aprobados para los sistemas de energía renovable.
- 6.2 Procesos aprobados para sistemas bioenergéticos.
- 6.3 Políticas internacionales y nacionales.
- 6.4 Apoyos financieros.

7 Presentación de proyectos.

Objetivo: El alumno estimará conclusiones teórico-prácticas del uso de los sistemas bioenergéticos y decidirá la importancia del uso de sistemas convencionales en cuestión energética. Desarrollará por equipo un proyecto que consistirá en el análisis de un sistema de bioenergía en México y aplicará todos los temas aprendidos en el análisis energético de ese sistema.

Contenido:

- 7.1 Elección de biomasa en estudio.
- 7.2 Cálculos teóricos de balance de materia y energía.
- 7.3 Operación de prototipo.
- 7.4 Estudio de factibilidad.

8 Prácticas de laboratorio y de campo.

Objetivo: El alumno resolverá, analizará, planeará y calificará con problemas reales dónde aplicará en la práctica lo aprendido en clase probando diferentes procesos de transformación de los sistemas bioenergéticos a energía térmica y eléctrica.

Contenido:

- 8.1 Práctica de conversión de un sistema de bioenergía con materias primas en estado sólido.
- 8.2 Práctica de conversión de un sistema de bioenergía con materias primas en estado líquido.
- 8.3 Práctica de conversión de un sistema de bioenergía con materias primas en estado semi-sólido.
- 8.4 Práctica de conversión directa e indirecta a energía térmica.
- 8.5 Práctica de conversión directa e indirecta a energía eléctrica.

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

ALAN, S. Miller; Irving, M. MINTZER,
Growing Power: Bioenergy for Development and Industry
 Washington, D.C., EE.UU.
 World Resources Institute, 1986

Todos

GWCC
Memorias del Congreso: Proceedings: Bio-energy 80 world
congress and exposition. Atlanta, Georgia, EE.UU
 GWCC, 1980

4, 5 y 6

JOHN RICHARDSON

Bioenergy from sustainable forestry: Guiding principles and practice. Alemania

Dordrecht: Kluwer Academic, 2002

1, 4 y 5

LAUREANO CANOIRA, Ramon Alcantara, MARÍA GARCÍA, Jesús Carrasco

Biodiesel from Jojoba oil-wax: Transesterification with methanol and properties as a fuel Países Bajos

Volumen 30, tema , páginas 33-81

1, 2 y 5

OMAR, Masera

La Bioenergía en México: Un catalizador del desarrollo sustentable. Red Mexicana de Bioenergía, México

Mundi-Prensa, 2006

Todos

R. SIMS

Bioenergy options for a cleaner environment in developed and developing countries. Amsterdam, Países Bajos.

Elsevier, 2004

todos

RAMAMURTHI, R.; Kastury, SATISH; SMITH, Wayne

Bioenergy: Vision for the new millennium.

Enfield, New Hampshire, EE.UU

Editores New Hampshire Science, 2000

5 y 6

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

GUPTA, Vijai Kumar, TUOHY, Maria G.

Biofuel Technologies

1a

Alemania

Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2013

todos

Publicaciones Periódicas

ALEJANDRA CASTRO-GONZÁLEZ, Manuel Enriquez-poy Y Carmen Durán-de-bazúa

"Design, Construction, and Starting-up of an Anaerobic Reactor for the Stabilisation, Handling, and Disposal of Excess Biological Sludge Generated in a Wastewater Treatment Plant"

Anaerobe

Países Bajos

Vol. 7

num. 3

2001

pp. 143-149

ANNA JONSSON, Bengt Hillring

"Planning for increased bioenergy use- Evaluating the impact on local air quality."

Biomass and Bioenergy.

Países Bajos

Vol. 30

num. 6

2006

pp. 543554

AYSE HILAL DEMIRBAS, Imren Demirbas

"Importance of rural bioenergy for developing countries."

Energy Conversion and Management.

Países Bajos

Vol. 48

num. 8

2007

pp. 23862398

BEN, H. De Jong; Omar, MASERA; MARCELA, Olguín; René, MARTÍNEZ,

"Greenhouse gas mitigation potential of combining forest management and bioenergy substitution: A case study from Central Highlands of Michoacán Mexico."

Forest Ecology and Management

Países Bajos

Vol. 242

num. 2-3

2007

pp. 398-411

CARLES M. GASOLA, Xavier Gabarrella, B, Assumpció Antonc, MIQUEL RIGOLAD, Juan Carrascoe, PILAR CIRIAE, M.I. Solanoe, JOAN RIERADEVALL,

"Life cycle assessment of a Brassica carinata bioenergy cropping system in southern Europe."

Biomass and Bioenergy.

Países Bajos

Vol. 31

num. 8

2007

pp. 543555

CHRISTIAN, Bomb; Kes, MCCORMICK; EWOUT, Deurwaarder; Tomas, KÅBERGER,

"Biofuels for transport in Europe: Lessons from Germany and the UK"

Energy Policy

Países Bajos

Vol. 35

num. 4

2007

pp. 2256-2267

EDWARD M.W. SMEETS, André P.c. Faaij, IRIS M. LEWANDOWSKI, Wim C. Turkenburg

"A bottom-up assessment and review of global bio-energy potentials to 2050"

Progress in Energy and Combustion Science

Países Bajos

Vol. 33

num. 1

2007

pp. 56-106

HUGH SADDLER, Mark Diesendorf, RICHARD DENNISS,

"Clean energy scenarios for Australia"

Energy Policy

Países Bajos

Vol. 35

num. 2

2007

pp. 1245-1256

JIM, Richardson

"Sustainable production systems for bioenergy: Forest energy in practice"

Biomass and Bioenergy

Países Bajos

Vol. 30

num. 12

2006

pp. 999-1000

JUNG KON KIMA, Baek Rock Ohb, YOUNG NAM CHUNB, Si Wouk Kim

"Effects of temperature and hydraulic retention time on anaerobic digestion of food waste."

Journal of Bioscience and Bioengineering.

Países Bajos

Vol. 102

num. 4

2006

pp. 328332

JUNMENG CAI, Ronghou Liu, CHUNJIAN DENG,

"An assessment of biomass resources availability in Shanghai: 2005 analysis"

Renewable and Sustainable Energy Reviews

Países Bajos

Vol. 12

2008

pp. 19972004

KARIN, Ericsson

"Co-firing- A strategy for bioenergy in Poland"

Energy

Países Bajos

Vol. 32
 num. 10
 2007
 pp. 1838-1847

MANFRED GRONALT, Peter Rauch

"Designing a regional forest fuel supply network."

Biomass and Bioenergy

Países Bajos

Vol. 31
 num. 6
 2007
 pp. 393-402

MARTIN JUNGINGER, Erika De Visser, KURT HJORT-GREGERSEN, Joris Koornneef, ROB RAVEN, André, FAALJ; WIM, Turkenburg

"Technological learning in bioenergy systems."

Energy Policy.

Países Bajos

Vol. 34
 num. 18
 2006
 pp. 4024-4041

NASSER, Ayoub, RICARDO, Martins, KEFENG, Wang, HIROYA, Seki, YUJI, Naka

"Two levels decision system for efficient planning and implementation of bioenergy production"

Energy Conversion and Management

Países Bajos

Vol. 48
 num. 3
 2007
 pp. 709-723

REBECCA, L. Rowe; Nathaniel, R. STREET; GAIL, Taylor

"Identifying potential environmental impacts of large-scale deployment of dedicated bioenergy crops in the UK"

Renewable and Sustainable Energy Reviews

Países Bajos

Vol. 13
 num. 1
 2009
 pp. 271-290

VARUN, I.k. Bhat, RAVI PRAKASH,

"LCA of renewable energy for electricity generation systemsA review"

Renewable and Sustainable Energy Reviews

Países Bajos

Vol. 13
 num. 5

2009
pp. 1067-1073

W.T. Tsai
"Bioenergy from landfill gas (LFG) in Taiwan"

Renewable and Sustainable Energy Reviews

Paises Bajos

Vol. 11

num. 2

2007

pp. 331-344

Sugerencias didácticas

Exposición oral	☒
Exposición audiovisual	☒
Ejercicios dentro de clase	☒
Ejercicios fuera del aula	☒
Seminarios	☒
Uso de software especializado	☐
Uso de plataformas educativas	☐

Lecturas obligatorias	☒
Trabajos de investigación	☒
Prácticas de taller o laboratorio	☒
Prácticas de campo	☒
Búsqueda especializada en internet	☒
Uso de redes sociales con fines académicos	☐

Forma de evaluar

Exámenes parciales	☒
Exámenes finales	☐
Trabajos y tareas fuera del aula	☒

Participación en clase	☒
Asistencia a prácticas	☒

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

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