

UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA

AGRONOMIA EN HORTICULTURA PROTEGIDA

ENERGIAS ALTERNATIVAS

I. DATOS GENERALES

Unidad Académica:	Departamento de Fitotecnia
Programa Educativo:	Agronomía en Agricultura Protegida
Nivel Educativo:	Licenciatura
Línea Curricular:	Tecnología Agrícola
Asignatura:	<i>Energías Alternativas</i>
Créditos	4.5
Clave	
Carácter:	Optativo
Tipo:	Teórico – Práctico
Prerrequisitos	Sistemas de Riego Localizado y Diseño Agronómico de Estructuras de Protección
Nombre del profesor:	Eugenio Romantchik K.
Ciclo Escolar:	2010-2011
Año:	Sexto
Semestre:	Primero
Periodo:	Julio - Diciembre
Horas Teoría/Semana:	1.5
Horas Práctica/Semana:	1.5
Horas totales del curso:	48
Horas Aprendizaje Independiente	24

II. RESUMEN DIDÁCTICO:

La asignatura de Energías Alternativas para Invernadero contribuye en la formación del Agrónomo en Agricultura Protegida ya que ésta tiene por finalidad proporcionar conocimientos teórico – prácticos aplicados en su profesión. Se cursa en el primer semestre de sexto año.

- Prerrequisitos: Diseños experimentales, Sistemas de riego localizado y Diseño agronómico de estructuras de protección; que se imparten en los semestres anteriores.

La asignatura tiene una relación vertical con Sistemas hidropónicos y Diseño agronómico de Estructuras de protección; y una relación horizontal con Construcción de estructuras de protección.

Para la parte teórica se utiliza las siguientes estrategias de enseñanza y aprendizaje: exposiciones orales en aula con el apoyo de material didáctico (acetatos, transparencias,

material escrito y artículos relacionados con el tema); revisión de material bibliográfico. En la parte práctica y trabajo independiente se realizan visitas a las estaciones uso de energía solar cercanas a la UACH, se utilizan datos meteorológicos de la estación Chapingo, así como de otras estaciones, las cuales son reportadas en publicaciones del Servicio Meteorológico Nacional, se manejan algunos equipos y se desarrolla un proyecto donde se aplican los conocimientos para suministrar la energía al invernadero.

La evaluación de esta asignatura se realiza con base en tres exámenes, una serie de ejercicios prácticos y el desarrollo de un proyecto a lo largo del semestre. La calificación final de la asignatura es la suma de los porcentajes de las tres partes.

III. PRESENTACION

La justificación de este curso, está dada en la necesidad actual de la utilización de las fuentes no convencionales de energía, ante el agotamiento de las fuentes de energía convencionales, así como poder manejar a los invernaderos lejos de las estaciones eléctricas.

La asignatura aborda los temas de una manera ordenada y lógica, donde el elemento o proceso que se analiza puede ser explicado a través de la información precedente. Para cada elemento se presentan estudios de caso donde se aprecia su influencia en la producción agrícola, enfatizando con ejemplos de agricultura protegida. Las prácticas están diseñadas con el propósito de que el estudiante comprenda de mejor manera los aspectos teóricos vistos en clase y al mismo tiempo desarrolle y muestre sus habilidades en el manejo de bases de datos e instrumental agrometeorológico.

IV. OBJETIVOS GENERALES

- ♦ Exponer los conocimientos sobre las principales fuentes de energía no convencionales que se emplean y las particularidades de su uso en los invernaderos, para identificar sus características, diseño y proyección de uso.
- ♦ Identificar los principales elementos y factores del tiempo y el clima a fin de explicar su relación con el crecimiento y desarrollo de los cultivos.
- ♦ Exponer los procesos y tecnologías que se utilizan en la generación de energía renovables como son: solar, eólica y el uso del biogás y sus características; con el fin de planear su uso en la producción bajo invernadero.
- ♦ Diseñar tecnologías de las principales fuentes de energía no convencionales, así como evaluar sus características, empleando el método analítico y gráfico, a fin de formular la solución al problema de la producción agrícola.

V. CONTENIDO

1. Recursos energéticos. (3 horas)

- 1.1. Introducción.
- 1.2. Fuentes de energía, ventajas y desventajas.
- 1.3. Recursos renovables o inagotables y no renovables.
- 1.4. Consumo de energía y consideraciones económicas y ecológicas.

2. Los flujos energéticos en los invernaderos. (4.5 horas)

- 2.1. Niveles de desarrollo de los invernaderos.
- 2.2. Uso de la energía en los invernaderos.

3. Energía solar. (6.0 horas)

- 3.1. Introducción.
- 3.2. Captación de energía solar.
- 3.3. Aplicaciones: calentamiento de agua, destilación del agua, bombeo de agua, refrigeración solar.
- 3.4. Celdas fotovoltaicas para producción de la energía.
- 3.5. Cálculos de los Sistemas eléctricos para distintos usos en los invernaderos.

4. Energía eólica. (4.5 horas)

- 4.1. Determinación de la potencia máxima.
- 4.2. Generadores eólicos.
- 4.3. Aplicaciones: bombeo de agua, generadores de electricidad y su uso en la agricultura; estructura y funcionamiento.
- 4.4. Sistemas de bombeo de agua. Sistema de energía eléctrica. Cálculos, instalaciones.

5. Uso de residuos orgánicos. (6.0 horas)

- 5.1. Disponibilidad de los residuos orgánicos..
- 5.2. Procesamiento por vía seca o húmeda.
- 5.4. Tipos de digestores y diseño de plantas productoras de metano.
- 5.6. Uso del biogas en los invernaderos.

VI. ACTIVIDADES PRÁCTICAS

A cada unidad se asocia un ejercicio, con el propósito de reforzar los elementos teóricos, desarrollar habilidades de manejo de datos e instrumental meteorológico, al mismo tiempo que el estudiante identifica los alcances y limitaciones de la aplicación de cada método y estrategia de análisis en la mejora de la producción agrícola.

PRÁCTICAS:

1. El sistema solar para bombeo. (6.0 horas)

Objetivo: Identificar los componentes y procesos involucrados en la generación de energía por medio del uso de la radiación solar, a fin de diseñar una propuesta técnica.

2. El sistema solar de calentamiento de agua. (4.5 horas)

Objetivo: Identificar los componentes y procesos involucrados en la generación de energía por medio del uso de la radiación solar, a fin de diseñar una propuesta técnica

3. El sistema de Energía Eólica. (4.5 horas)

Objetivo: Identificar los componentes y procesos involucrados en la generación de energía por medio del uso de la Energía Eólica, a fin de diseñar una propuesta técnica.

4. El sistema de producción de biogás (6.0 horas)

Objetivo: Identificar los componentes y procesos involucrados en la generación de energía por medio del uso del biogás, a fin de diseñar una propuesta técnica

VII. METODOLOGIA

La parte teórica de esta asignatura se imparte por el profesor en el aula, por medio de exposiciones, para lo cual se apoya de acetatos, transparencias y material impreso que se les entrega a los estudiantes, además para complementar lo visto en clases se les recomendarán: textos, tesis y artículos científicos relacionados con cada uno de los temas que comprende el programa.

Para reafirmar lo visto en la parte teórica los alumnos, asesorados por el profesor, realizan cuatro prácticas, para lo cual forman equipos de no más de cinco estudiantes. Algunas de las prácticas se realizan en las estaciones meteorológicas que se encuentran en el entrono de la Universidad, para otras consultan datos meteorológicos de las estaciones que el estudiante seleccione y emplean diversos instrumentos de medición. Los estudiantes para sus reportes y análisis de datos utilizan procesador de textos, hoja de cálculo.

Para la realización de los ejercicios, los alumnos deben elegir una región del país, ésta es el espacio de análisis para todas sus prácticas. La práctica final (10) consiste en elaborar un proyecto de evaluación agrometeorológica regional, utilizando la información generada en cada una de las nueve prácticas, a partir de un análisis integral de las características agrometeorológicas de la región que cada equipo seleccionó y deben presentarlo de manera oral y escrita. La estructura del reporte final integra una revisión bibliográfica de aspectos geográficos y de producción agrícola y el análisis debe considerar la evaluación de l impacto que las variables agrometeorológicas pueden tener en la producción de dicha región.

VIII. EVALUACION

La evaluación de esta asignatura esta integrada por:

Elementos de evaluación	%	Estrategias de Evaluación	Valor
Parte teórica	35%	Tres exámenes parciales	El porcentaje se obtiene del promedio de los tres exámenes parciales.
Parte práctica	40%	Nueve reportes de las prácticas realizadas durante el curso	El porcentaje se obtiene del promedio de calificaciones obtenidas en las prácticas
Portafolios	15%		
Proyecto final	10%	Reporte escrito Presentación oral	
Total	100%		

IX. BIBLIOGRAFÍA.

R.P. Singh.1984. Energy in Food Processing,Edited by
B.F. Parker. 1991. Solar Energy in Agriculture. University of Kentucky, College of Agriculture, Department of Agricultural Engineering, Lexington, KY, USA.

- R.M. Peart. 1992. Analysis of Agricultural Energy Systems. University of Florida, R.C. Brook, Institute of Food and Agricultural Sciences, Gainesville, FL, USA and Agricultural Engineering Department, Michigan State University, MI, USA.
- . Energy in Farm Production. Edited by R.C. Fluck, University of Florida, Institute of Food and Agricultural Sciences, Agricultural Engineering Department, Gainesville, FL 32611, USA.
- De Francisco, A. y M. Castillo. 1985 "Energía Solar. Diseño y Dimensionamiento de Instalaciones". Córdoba, España.
- Fluck , R.C. y C.D. Baird. 1980. "Agricultural Energetics". AVI P.C. Connecticut.
- Muñoz, J.A., J. Ortiz-Cañavate y J. Vázquez. 1987. "Técnica y Aplicaciones Agrícolas de la Biometanización". M.A.P.A. Madrid, España.
- Romo Gonzalez, J.R. Y Arteaga Ramirez R. 1989. Meteorología Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de Irrigación. Chapingo, Méx.
- Stout, B.A. et al. 1980. "Energía para la Agricultura Mundial". Colec. FAO. Rome.