

## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Bioenergía
<b>Carrera:</b>	Ingeniería Electrónica
<b>Clave de la asignatura:</b>	CAD-1905
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	3-2-5

## 2. Presentación

<b>Caracterización de la asignatura</b>
Esta asignatura aporta al perfil del ingeniero con especialidad en energías renovables, la capacidad de identificar insumos, así como conocer los procesos para la generación de bioenergía atendiendo las necesidades y características de la región.
<b>Intención didáctica</b>
La unidad uno pretende realizar una introducción al tema de la biomasa, así como identificar los distintos materiales para la generación de energía.  La segunda unidad analiza las características de la bioquímica microbiana.  La tercera unidad analiza los principios básicos que rigen los procesos fermentativos.  En la cuarta unidad pretende dar a conocer la diversidad de biocombustibles, así como identificar los distintos biocombustibles.  En la quinta unidad se pretende conozcan las distintas energías biológicas en exploración.

---

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

**3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa**

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Ensenada.  Del 25 de enero al 26 de junio de 2019.	Academia de Ingeniería en Electrónica	Diseño del Módulo de Especialidad Control y Aprovechamiento de Energías para la carrera de Ingeniería Electrónica.

**4. Competencia(s) a desarrollar**

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Analizar el impacto de los biocombustibles en el entorno nacional e internacional y sus perspectivas como fuentes de energías renovables.  Identificar el funcionamiento del birreactor como ente mecánico en la obtención de biocombustibles.

**5. Competencias previas**

<ul style="list-style-type: none"><li>• Conoce de manera integral su carrera.</li><li>• Se comunica de forma oral y escrita en su propia lengua y comprende textos en otro idioma.</li><li>• Maneja software básico para procesamiento de datos y elaboración de documentos.</li><li>• Conocimientos de energía.</li><li>• Resuelve sistemas de ecuaciones lineales.</li><li>• Resuelve problemas aplicando cálculo vectorial.</li><li>• Resuelve problemas de cálculo integral y diferencial.</li><li>• Resuelve modelos matemáticos.</li><li>• Calcula propiedades termodinámicas volumétricas.</li><li>• Conoce y aplica normas y leyes vigentes en materia de energía.</li></ul>
--

**6. Temario**

No.	Temas	Subtemas
1	La biomasa como almacén de energía	1.1 La biomasa como almacén de energía 1.2 Importancia de la biomasa como alternativa energética en el contexto de la sustentabilidad. 1.3 Fotosíntesis. 1.4 Algas. 1.5 Hongos. 1.6 Biomasa en aplicaciones térmicas directas 1.7 Especies y cultivos energéticos. 1.8 Residuos sólidos. 1.9 Propiedades físico-químicas de la biomasa. 1.10 Fundamentos del aprovechamiento térmico de la biomasa sólida. Consideraciones técnicas, económicas y ambientales de cultivos energéticos; competencia con cultivos alimentarios.
2	Bioquímica microbiana	2.1 Metabolismo energético. 2.2 Vías catabólicas. 2.3 Vías anabólicas, producción de biomasa. 2.4 Fundamentos de cinética microbiana.
3	Bioteología de las fermentaciones	3.1 Bases microbiológicas para la concepción del biorreactor. 3.2 Modos de operación del biorreactor. 3.3 Conversión de compuestos lignocelulósicos por hidrólisis enzimáticas.
4	Biocombustibles	4.1 Producción de bio-alcoholes. 4.2 Producción de bio-diesel. 4.3 Producción de biogás.
5	Energías biológicas en exploración	5.1 Micodiesel. 5.2 Hidrógeno. 5.3 Celdas microbianas de combustible.

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

1 La biomasa como almacén de energía	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"><li>• Específica(s): Conocer e identificar los distintos materiales y procesos para la generación de bioenergía.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Investigar el concepto de bioenergía y las características de ella.</li><li>• Debatir sobre las ventajas y desventajas del uso de bioenergía.</li><li>• Elaborar una línea del tiempo sobre la evolución de la generación e insumos de la bioenergía.</li><li>• Elaborar un diagrama de flujo sobre el proceso de la fotosíntesis.</li><li>• Identificar los distintos insumos para la bioenergía.</li><li>• Realizar una investigación sobre las propiedades físico/químicas de la biomasa y los instrumentos de medición para variables.</li><li>• Elaborar un mapa conceptual sobre los distintos cultivos energéticos.</li><li>• Generar un ensayo sobre las consideraciones técnicas, económicas y ambientales de los cultivos energéticos.</li></ul> <p>Visitar algún centro de investigación o desarrollo tecnológico donde se trabaje con cultivos energéticos.</p>
2 Bioquímica microbiana.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): Conocer los principios de genética microbiana	<ul style="list-style-type: none"><li>• Investigar el concepto de bioquímica microbiana.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Elaborar un diagrama de flujo sobre el metabolismo energético.</li></ul> <p>Visitar algún centro de investigación o desarrollo tecnológico donde se trabaje con microorganismos energéticos.</p>
3 Biotecnología de las fermentaciones.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): Conocer y analizar los principios básicos que rigen los procesos fermentativos y sus vínculos con los indicadores de eficiencia industrial, el equipamiento y operaciones en este tipo de procesos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Investigar sobre la biotecnología de las fermentaciones.</li><li>• Elaborar un diagrama de flujo sobre estequiometría energética del crecimiento microbiano.</li><li>• Realizar maquetas sobre sistemas de cultivos.</li><li>• Investigar sobre los métodos de manipulación genética en microorganismos.</li></ul>
4 Biocombustibles.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): Conocer e identificar los distintos biocombustibles, así como identificar sus ventajas y desventajas.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Elaborar una línea del tiempo sobre el desarrollo histórico de los biocombustibles en México.</li><li>• Realizar una investigación sobre la producción de Bio-alcoholes.</li><li>• Desarrollar un diagrama de procesos sobre producción de bio-alcoholes.</li><li>• Realizar una investigación sobre la producción de Bio-diesel.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrollar un diagrama de procesos sobre producción de bio-diesel.</li><li>• Realizar una investigación sobre la producción de Biogás.</li><li>• Desarrollar un diagrama de procesos sobre producción de biogás.</li></ul>
5 Energías biológicas en exploración.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Especifica(s): Conocer e identificar las distintas energías biológicas en exploración.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Elaborar un cuadro sinóptico sobre las distintas energías biológicas en exploración.</li><li>• Realizar una investigación sobre Micodiesel.</li><li>• Realizar una investigación sobre Hidrogeno.</li><li>• Realizar una investigación sobre celdas microbianas de combustible</li></ul>

## 8. Práctica(s)

1. Desarrollar un modelo físico o virtual sobre cultivos energéticos.
2. Diseñar un biorreactor artesanal.
3. Diseñar un prototipo artesanal para producción de bio-alcoholes.
4. Diseñar un prototipo artesanal para producción de bio-diésel.
5. Diseñar un prototipo artesanal para producción de biogás.

## 9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

## 10. Evaluación por competencias

Instrumentos y herramientas sugeridas para constatar los desempeños académicos de las actividades de aprendizaje:

- Reportes y actividades realizadas en el laboratorio.
- Considerar la participación en las actividades programadas en la materia.
- Participación en clases.
- Cumplimiento de tareas y ejercicios.
- Exposición de temas.
- Asistencia.
- Participación en grupos de discusión.
- Participación en congresos o concursos.
- Solución de problemas.
- Aplicar exámenes escritos considerando que no sea el factor decisivo para la acreditación del curso.
- Evaluar el desarrollo de los proyectos.
- Considerar el desempeño integral del alumno.

## 11. Fuentes de información

Ambriz Juan José / Paredes Rubio Hernando Romero. Metodología y Aplicación de diagnósticos energéticos. MEXICO: UAM Iztapalapa.

Ambriz Juan José /Prado Hernando Romero. Administración y Ahorro Energético. MEXICO: UAM Iztapalapa. 1993.

Ávila Espinosa Jesús y Rubén. Diagnósticos Energéticos, Serie AE.

Claudio Mataix. Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas. Editorial Harla.

Clark II, William H., Análisis y gestión energética de edificios: métodos, proyectos y sistema de ahorro energético, McGraw-Hill ISBN: 978-84-481-2102-0.  
<http://www.construmatica.com/actualidad/blogs/2008/12/30/domotica-ahorro-energia/>

Polo Encinas Manuel. Turbo máquinas Hidráulicas. Editorial LIMUSA.

Rincón Mejía Eduardo. Fuentes limpias de Energía y su Aprovechamiento. Editorial Iberoamericana. 2002.

Viejo Zubicaray Manuel. Centrales Hidroeléctricas. Editorial LIMUSA.