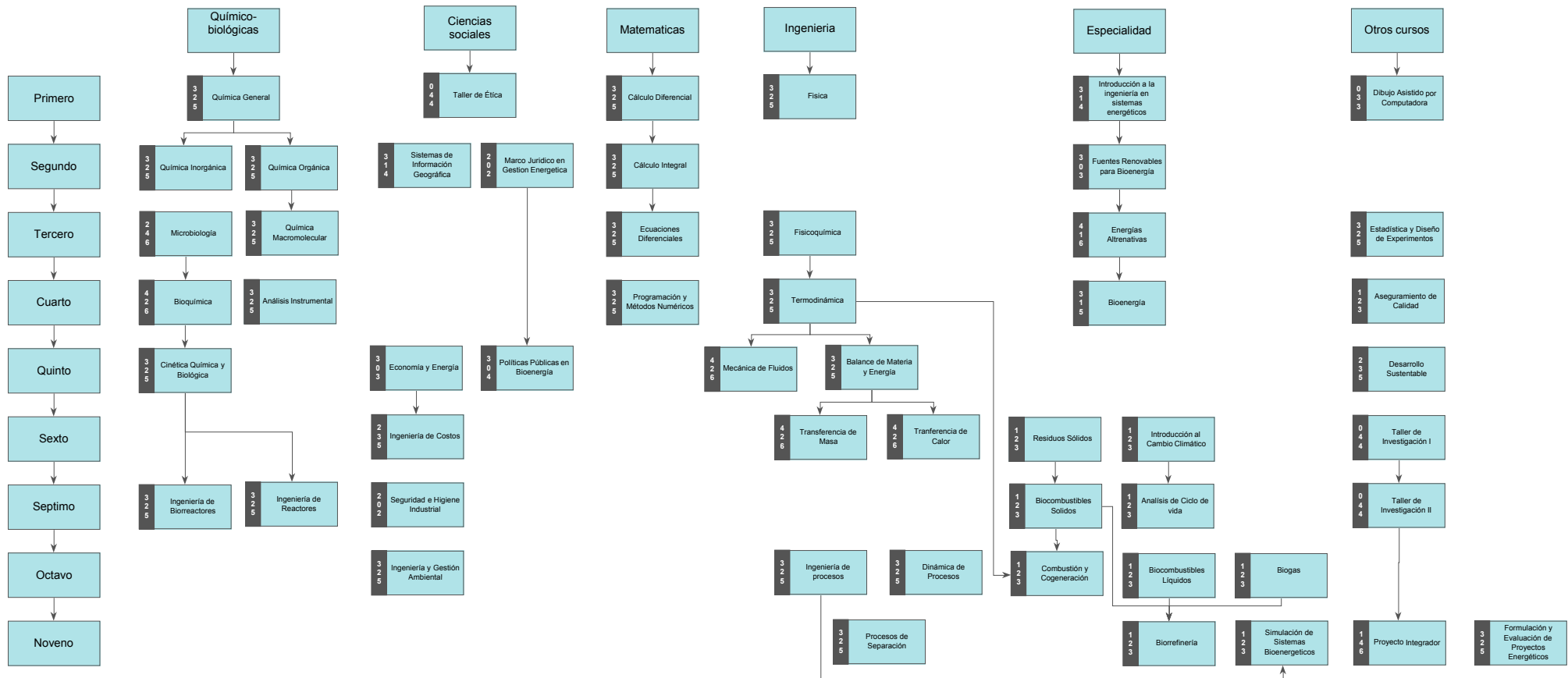


INGENIERÍA EN BIOENERGÍA

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Introducción a la ingeniería en sistemas energeticos 3-1-4	Fuentes Renovables para Bioenergía 3-0-3	Energías Alternativas 4-1-6	Bioenergía 3-1-5	Economía y Energía 3-0-3	Ingeniería de Costos 2-3-5	Biocombustibles Solidos 4-2-6	Dinámica de Procesos 3-2-5	Formulación y Evaluación de Proyectos Energéticos 3-2-5	Practicas profesionales 10
Cálculo Diferencial 3-2-5	Cálculo Integral 3-2-5	Ecuaciones Diferenciales 3-2-5	Programación y Métodos Numéricos 3-2-5	Mecánica de Fluidos 4-2-6	Tranferencia de Calor 4-2-6	Ingeniería de Reactores 3-2-5	Ingeniería y Gestión Ambiental 3-2-5	Simulación de Sistemas Bioenergeticos 3-2-5	
Química General 3-2-5	Química Orgánica 3-2-5	Química Macromolecular 3-2-5	Bioquímica 4-2-6	Cinética Química y Biológica 3-2-5	Transferencia de Masa 4-2-6	Seguridad e Higiene Industrial 2-0-2	Ingeniería de procesos 3-2-5	Servicio social 10	
Taller de Ética 0-4-4	Sistemas de Información Geográfica 3-1-4	Fisicoquímica 3-2-5	Termodinámica 3-2-5	Balance de Materia y Energía 3-2-5	Introducción al Cambio Climático 2-2-4	Análisis de Ciclo de vida 2-4-6	Biocombustibles Liquidos 4-2-6	Proyecto Integrador 1-4-6	
Dibujo Asistido por Computadora 0-3-3	Química Inorgánica 3-2-5	Microbiología 2-4-6	Análisis Instrumental 3-2-5	Desarrollo Sustentable 2-3-5	Residuos Sólidos 3-2-5	Ingeniería de Biorreactores 3-2-5	Biogas 4-2-6	Procesos de Separación 3-2-5	
Física 3-2-5	Marco Jurídico en Gestion Energetica 2-0-2	Estadística y Diseño de Experimentos 3-2-5	Aseguramiento de Calidad 1-2-3	Políticas Públicas en Bioenergía 3-0-4	Taller de Investigación I 0-4-4	Taller de Investigación II 0-4-4	Combustión y Cogeneración 4-2-6	Biorrefinería 1-4-5	Total de creditos 276
26	24	32	29	28	30	28	33	26	20

Mapa curricular de materias seriadas



INGENIERÍA EN BIOENERGÍA

Objetivo: Formar profesionistas en ingeniería en bioenergía que, con fundamento en sólidos principios éticos, conocimientos científicos y tecnológicos multidisciplinarios avanzados sea capaz de planear, diseñar, gestionar, proyectar, construir, operar, innovar e implementar tecnologías relacionadas con el aprovechamiento de la bioenergía, estrategias de eficiencia energética y sistemas de bioenergía fundamentados en el análisis de su impacto ambiental, económico y social, contribuyendo así a la conformación de entornos sustentables para la preservación del medio ambiente.

Perfil del egresado:

1. Adapta sistemas de generación de bioenergía a los sistemas tradicionales de distribución de energía eléctrica.
2. Lleva a la práctica las políticas y regulaciones de los sistemas de generación y cogeneración aplicables a bioenergía.
3. Ejerce su profesión para resolver problemas en su ámbito, trabajando en equipos interdisciplinarios y multiculturales, con liderazgo, sentido crítico, disposición al cambio y comprometido con la calidad.
4. Evaluar la disponibilidad y el potencial de la bioenergía como satisfactor de necesidades energéticas y su uso de manera sustentable de acuerdo con la región de aplicación
5. Diseña y selecciona equipos y procesos para el aprovechamiento sustentable de las materias primas para la producción de bioenergía.
6. Identifica y aplica tecnologías emergentes relacionadas con el campo de acción del Ingeniero en Bioenergía para la mejora de procesos existentes.
7. Modela a través de herramientas especializadas el comportamiento de sistemas de intercambio y transferencia de la energía para la optimización de los procesos.
8. Participa en el diseño y la aplicación de normas y programas para la gestión y aseguramiento de la calidad, en empresas e instituciones del ámbito de la Ingeniería en Bioenergía.
9. Formula y evalúa proyectos de Ingeniería en Bioenergía para coadyuvar al desarrollo regional con criterios de sustentabilidad.
10. Participa en proyectos de investigación científica y tecnológica en el campo de la Bioenergía para contribuir al desarrollo de la sociedad.
11. Crea y administra, empresas productoras de bienes y servicios para satisfacer necesidades para el campo de aplicación.

PRIMER SEMESTRE

1. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: Introducción a la Ingeniería en Sistemas Energéticos

Caracterización de la asignatura

La energía constituye una necesidad en el mundo moderno del cual el ser humano no puede prescindir, sin embargo, existen varios problemas, tales como; la escasez, el costo, el agotamiento, la captación, la contaminación, por tal motivo se debe hacer un seguimiento de la evolución de cada una de las fuentes de energía donde no sólo priorice su costo. La energía es una magnitud física abstracta, ligada al estado dinámico de un sistema y que permanece invariable con el tiempo. Todos los cuerpos, por el simple hecho de estar formados de materia, contienen energía debido a su movimiento, composición química, posición, temperatura o a algunas otras propiedades. La energía se ha convertido en un bien muy preciado, de tal forma que buena parte de las relaciones internacionales está regida por el dominio y control de las fuentes energéticas y de los procesos de aprovechamiento de las mismas. En el momento presente, dado la utilización excesiva e irracional de dichas fuentes, el desarrollo de una licenciatura en el área de sistemas de energía es lo adecuado, a fin de promover la investigación del área energética, administrarla y desarrollar nuevas fuentes energéticas.

Temario

1. Energía y civilización
 - 1.1. Definición de Energía y recursos energéticos.
 - 1.1.1. La energía, manifestaciones y sus transformaciones.
 - 1.1.2. La energía y su aprovechamiento.
 - 1.2. Historia del aprovechamiento de la energía.
 - 1.2.1. La civilización preindustrial.
 - 1.2.2. La civilización industrial y sus problemas.
2. Energía y desarrollo económico
 - 2.1. Historia del consumo de energía mundial.
 - 2.2. Desigualdad en el consumo de energía mundial.
 - 2.3. Oferta y demanda de energía.
 - 2.4. La energía según su uso final.
 - 2.4.1. Rural.
 - 2.4.2. Doméstico.
 - 2.4.3. Industrial.
3. Fuentes de energía
 - 3.1. Fuentes de energía convencional.
 - 3.1.1. El carbón. Ingeniería en Sistemas Energéticos, Programa de Introducción a la Ingeniería en sistemas energéticos.
 - 3.1.2. El petróleo.

- 3.1.3. El gas natural.
- 3.1.4. Energía geotérmica.
- 3.1.5. Energía hidráulica.
- 3.1.6. Energía nuclear.
- 3.2. Fuentes no convencionales.
 - 3.2.1. Energía eólica.
 - 3.2.2. Energía solar.
 - 3.2.3. Energía de la biomasa.
 - 3.2.4. Energía del mar
- 4. Agotamiento de los recursos naturales
 - 4.1. Consumo y agotamiento de los recursos naturales.
 - 4.2. Agotamiento de las fuentes de energía.
 - 4.3. Agotamiento del agua y de los recursos biológicos.
- 5. La conservación de los recursos
 - 5.1. Ahorro de energía.
 - 5.2. Reducir, reutilizar, reciclar.
 - 5.3. Los materiales y su reciclado.
 - 5.4. Proteger el planeta.

BIBLIOGRAFÍA

- de Lucas Martínez, A. (1999). Análisis del bionomio energía-medioambiente(Vol. 25). Univ de Castilla La Mancha.
- Fernanda Miguélez Pose y Emilio Menéndez Pose. Energía y sostenibilidad: incidencia en el medio marino. Netbiblo, 2003.
- Diversos artículos en Encyclopedia of Energy. Elsevier Science, 2004.
- Agencia Internacional de Energía. World Energy Outlook, 2006.
- Roger A. Hinrichs and Merlin H. Kleinbach. Energy: Its Use and the Environment, 4th ed., Brooks Cole, 2006. UNDP. World Energy Assessment. 2004.
- Schipper L. and Meyers S. Energy Efficiency and human activity. Cambridge University Press, 1992. Barquín, J. Energía: técnica, economía y sociedad. Universidad Pontificia de Comillas, 2004.
- Cassedy, E. S. and Grosmann, P. Z. Introduction to energy: resources, technology and society. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.
- Boyle, G., Everett, B. and Ramage, J. Energy systems and sustainability. Oxford University Press, 2004.
- Craig Morris. Energy Switch: Proven Solutions for a Renewable Future, New Society Publisher, 2006. Pardo Abad, Carlos J. Las Fuentes de Energía. Síntesis, 2000.
- Schlager, Neil, Alternative Energy, U·X·L, 2006.
- Jefferson W. Tester, Elisabeth M. Drake, Michael J. Driscoll, Michael W. Golay and William A. Peters. Sustainable Energy: Choosing Among Options. The MIT Press, 2005.

2. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: Cálculo Diferencial

Caracterización de la asignatura

La asignatura contribuye a desarrollar un pensamiento lógico-matemático al perfil del ingeniero en bioenergía y aporta las herramientas básicas para introducirse al estudio del cálculo y su aplicación, así como las bases para el modelado matemático. Además, proporciona herramientas que permiten modelar fenómenos.

La característica más sobresaliente de esta asignatura es que en ella se estudian las bases sobre las que se construye el cálculo diferencial. Utilizando las definiciones de función y límite se establece uno de los conceptos más importantes del cálculo: la derivada, que permite analizar razones de cambio y problemas de optimización, entre otras. La derivada es tema de trascendental importancia en las aplicaciones de la ingeniería.

Temario

1. Números reales.
 - 1.1. Los números reales.
 - 1.2. Axiomas de los números reales.
 - 1.3. Intervalos y su representación gráfica.
 - 1.4. Valor absoluto y sus propiedades.
 - 1.5. Propiedades de las desigualdades.
 - 1.6. Resolución de desigualdades de primer y segundo grado con una incógnita.
 - 1.7. Resolución de desigualdades que incluyan valor absoluto.
2. Funciones.
 - 2.1. Definición de variable, función, dominio y rango.
 - 2.2. Función real de variable real y su representación gráfica.
 - 2.3. Función inyectiva, suprayectiva y biyectiva.
 - 2.4. Funciones algebraicas: polinomiales y racionales.
 - 2.5. Funciones trascendentes: trigonométricas, logarítmicas y exponenciales.
 - 2.6. Funciones escalonadas.
 - 2.7. Operaciones con funciones: adición, multiplicación, división y composición.
 - 2.8. Función inversa.
 - 2.9. Función implícita.
 - 2.9.1. Otro tipo de funciones.
3. Límites y continuidad.
 - 3.1. Noción de límite.
 - 3.2. Definición de límite de una función.
 - 3.3. Propiedades de los límites.
 - 3.4. Cálculo de límites.
 - 3.5. Límites laterales.
 - 3.6. Límites infinitos y límites al infinito.
 - 3.7. Asíntotas.
 - 3.8. Continuidad en un punto y en un intervalo.

- 3.9. Tipos de discontinuidades.
4. Derivadas.
 - 4.1. Interpretación geométrica de la derivada.
 - 4.2. Incremento y razón de cambio.
 - 4.3. Definición de la derivada de una función.
 - 4.4. Diferenciales.
 - 4.5. Cálculo de derivadas.
 - 4.6. Regla de la cadena.
 - 4.7. Derivada de funciones implícitas.
 - 4.8. Derivadas de orden superior.
5. Aplicaciones de la derivada.
 - 5.1. Recta tangente y recta normal a una curva en un punto.
 - 5.2. Teorema de Rolle y teoremas del valor medio.
 - 5.3. Función creciente y decreciente.
 - 5.4. Máximos y mínimos de una función.
 - 5.5. Criterio de la primera derivada para máximos y mínimos.
 - 5.6. Concavidades y puntos de inflexión.
 - 5.7. Criterio de la segunda derivada para máximos y mínimos.
 - 5.8. Análisis de la variación de una función. Graficación.
 - 5.9. Problemas de optimización y de tasas relacionadas.
 - 5.10. Cálculo de aproximaciones usando diferenciales.
 - 5.11. La regla de L'Hôpital.

BIBLIOGRAFÍA

- Anton, H. (2009). Cálculo: trascendentes tempranas. (2^a. Ed.). México. Limusa.
- Ayres, F. (2010). Cálculo. (5^a. Ed.). México. McGraw-Hill.
- Larson, R. (2010). Cálculo combo. (9^a. Ed.). México. McGraw Hill.
- Larson, R. (2009). Matemáticas 1: Cálculo Diferencial. México. McGraw-Hill.
- Leithold, L. (2009). El Cálculo con Geometría Analítica. México. Oxford, University Press.
- Mera. (2013). Cálculo diferencial e integral. México. McGraw-Hill.
- Stewart, J. (2013). Cálculo de una variable: trascendentes tempranas. (7^a. Ed.). México. Cengage Learning.
- Thomas, G. B. (2012). Cálculo de una variable con código de acceso MyMathlab. (12^a. Ed.). México. Pearson Educación.
- Zill, D. G., Wright, W.S. (2011). Matemáticas 1: Cálculo Diferencial. México. McGraw Hill.
- Zill, D. Wright, W. (2011). Cálculo de una variable: Trascendentes tempranas. (4^a Ed.) México. Mc Graw Hill.

3. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: Química General

Caracterización de la asignatura

La asignatura de Química, aporta al perfil de esta carrera el reforzamiento y aplicación de los conocimientos de la química, en la resolución de problemas de la Ingeniería en Bioenergía, favoreciendo el desarrollo de las competencias para identificar propiedades, la reactividad de los elementos químicos, procesos y productos.

La Química es una herramienta que habilita al ingeniero a conocer, analizar y explicar la realidad, transformarla y descubrir áreas de oportunidad en los ámbitos sociales en donde desarrollará su vida profesional y proponer soluciones interdisciplinarias, holísticas y colaborativas con fundamento en las ciencias básicas y de la ingeniería, la ética y la sustentabilidad.

Temario

1. Teoría cuántica, estructura atómica y periodicidad.
 - 1.1. Base experimental de la teoría cuántica.
 - 1.1.1. Radiación del cuerpo negro y teoría de Planck.
 - 1.1.2. Efecto fotoeléctrico.
 - 1.1.3. Espectros de emisión y series espectrales.
 - 1.2. Teoría atómica de Bohr.
 - 1.3. Ampliación de la teoría de Bohr, Teoría atómica de Sommerfeld.
 - 1.4. Estructura atómica.
 - 1.4.1. Principio de dualidad del electrón (onda-partícula). Postulado de De Broglie.
 - 1.4.2. Principio de incertidumbre de Heisenberg.
 - 1.4.3. Ecuación de onda de Schrödinger.
 - 1.4.3.1. Significado de la densidad de probabilidad (Ψ^2).
 - 1.4.3.2. Solución de la ecuación de onda y su significado físico. Orbitales s, p, d, f.
 - 1.5. Teoría cuántica y configuración electrónica.
 - 1.5.1. Niveles de energía de los orbitales.
 - 1.5.2. Principio de exclusión de Pauli.
 - 1.5.3. Principio de Aufbau o de construcción.
 - 1.5.4. Principio de máxima multiplicidad de Hund.
 - 1.5.5. Configuración electrónica de los elementos.
 - 1.6. Periodicidad y propiedades.
2. Enlaces y estructuras.
 - 2.1. Introducción.
 - 2.1.1. Concepto de enlace químico.
 - 2.1.2. Clasificación de los enlaces químicos.
 - 2.2. Enlace iónico.
 - 2.2.1. Requisitos para la formación de un enlace iónico.
 - 2.2.2. Aplicaciones y limitaciones de la regla del octeto.
 - 2.2.3. Propiedades de los compuestos iónicos.

- 2.2.4. Formación de iones.
 - 2.2.5. Redes cristalinas.
 - 2.2.5.1. Estructura.
 - 2.2.5.2. Energía.
 - 2.2.5.3. Radios iónicos.
 - 2.3. Enlace covalente.
 - 2.3.1. Teorías para explicar el enlace covalente.
 - 2.3.2. Enlace valencia.
 - 2.3.3. Hibridación de los orbitales.
 - 2.3.3.1. Teoría de la hibridación. Formación, representación y características de los orbitales híbridos: sp^3 , sp^2 , sp^2d , dsp^2 , sd^3 , dsp^3 .
 - 2.4. Enlace metálico.
 - 2.4.1. Clasificación de los sólidos en base a su conductividad eléctrica; aislante, semiconductor, conductor.
 - 2.4.2. Teoría para explicar el enlace y propiedades (conductividad) de un arreglo infinito de átomos a un cristal: Teoría de las bandas.
 - 2.5. Fuerzas intermoleculares y propiedades físicas
 - 2.5.1. Tipo de fuerzas.
 - 2.5.1.1. Van der Waals.
 - 2.5.1.2. Dipolo-dipolo.
 - 2.5.1.3. Puente de hidrógeno.
 - 2.5.1.4. Electroestáticas.
 - 2.6. Influencia de las fuerzas intermoleculares en las propiedades físicas.
3. Compuestos Químicos
- 3.1. Óxidos.
 - 3.1.1. Definición.
 - 3.1.2. Clasificación.
 - 3.1.3. Formulación.
 - 3.1.4. Nomenclatura.
 - 3.2. Hidróxidos.
 - 3.2.1. Definición.
 - 3.2.2. Clasificación.
 - 3.2.3. Formulación.
 - 3.2.4. Nomenclatura.
 - 3.3. Ácidos y bases.
 - 3.3.1. Definición.
 - 3.3.2. Clasificación.
 - 3.3.3. Formulación.
 - 3.3.4. Nomenclatura.
 - 3.4. Sales.
 - 3.4.1. Definición.
 - 3.4.2. Clasificación.
 - 3.4.3. Formulación.
 - 3.4.4. Nomenclatura.
4. Reacciones Químicas y Estequiometria

- 4.1. Reacciones químicas.
 - 4.1.1. Clasificación.
 - 4.1.1.1. R. de combinación.
 - 4.1.1.2. R. de descomposición.
 - 4.1.1.3. R. de sustitución.
 - 4.1.1.4. R. de neutralización.
 - 4.1.1.5. R. de óxido-reducción.
 - 4.1.1.6. Ejemplos de reacciones con base a la clasificación anterior, incluyendo reacciones de utilidad (procesos industriales, de control, de contaminación ambiental, de aplicación analítica, entre otras).
 - 4.2. Unidades de medida usuales en estequiometría.
 - 4.2.1. Número de Avogadro.
 - 4.2.2. Mol gramo.
 - 4.2.3. Átomo gramo.
 - 4.2.4. Mol molecular.
 - 4.3. Concepto de estequiometría.
 - 4.3.1. Leyes estequiométricas.
 - 4.3.2. Ley de la conservación de la materia.
 - 4.3.3. Ley de las proporciones constantes.
 - 4.3.4. Ley de las proporciones múltiples.
 - 4.4. Balanceo de reacciones químicas.
 - 4.4.1. Por método de tanteo.
 - 4.4.2. Por el método redox.
 - 4.5. Cálculos estequiométricos en reacciones químicas.
 - 4.5.1. Relaciones mol-mol. Relaciones peso - peso. Definición de conceptos.
 - 4.5.1.1. Cálculos donde intervienen los conceptos de Reactivo limitante, Reactivo en exceso y Grado de conversión o rendimiento.
5. Introducción a Soluciones
 - 5.1. Soluciones.
 - 5.1.1. Definición de solvente, soluto
 - 5.1.2. Tipos de soluciones
 - 5.2. Concentración.
 - 5.2.1. Expresión cualitativa y cuantitativa de la concentración.
 - 5.2.2. Cálculos de Molaridad, Molalidad, Normalidad, Formalidad.

BIBLIOGRAFÍA

- Brown, T. (2009). Química la ciencia central, Ed. Pearson Educación.
- Chang, R. (2013). Química, 11ª edición, Ed. McGraw Hill
- Chang, R. (2011). Fundamentos de química, Ed. McGraw Hill.
- Chang, R. (2010). Química, 10ª edición, Ed. McGraw Hill.
- Ebbing, D. D. (2010). Química General., 9ª edición, Ed. Cengage Learning.
- Mortimer, C. E. (2005) Química, Ed. Grupo Editorial Iberoamérica.
- Daub, W. G. (2005). Química. 8ª edición, Ed. Pearson Educación.
- Sherman, A. (2009). Conceptos básicos de química., Ed. CECOSA / Grupo Editorial Patria.

- Phillips, J. S. (2007). Química Conceptos y Aplicaciones. 2ª edición, Ed. McGraw Hill.
- Smoot, R. C. (2005). Mi contacto con la química, Ed. McGraw Hill, 2005
- Garritz R., A. (2005). Química Universitaria, Ed. Pearson Educación.
- Woodfield, B. F. (2009). Laboratorio virtual de química general c/cd-rom, Ed. Pearson Educación.
- Vian, O. A. (1998). Introducción a la química industrial, 2ª edición, Ed. Editorial Reverte.
- Askeland, D R. (2012). Ciencia e ingeniería de los materiales, 6a edición, Ed. Thomson Editores.
- Orozco, F. D. (1994). Análisis químico cuantitativo, 20a. edición, Ed. Editorial Porrúa.
- Ballester, A. (2003). Metalurgia extractiva 1: Fundamentos, Ed. Editorial Síntesis.
- Sancho, J. (2003). Metalurgia extractiva 2: Procesos de obtención, Ed. Editorial Síntesis.
- Van V., Lawrence H. (1999). Materiales para ingeniería, Ed. CECOSA / Grupo Editorial Patria.
- Mangonon, P. (2001) Ciencia de materiales selección y diseño, Ed. Pearson Educación.

4. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: Taller de Ética

Caracterización de la asignatura

El Taller de ética plantea buscar una formación profesional, esta asignatura permite reflexionar y desarrollar el juicio ético, que permita al estudiante formarse en el convencimiento de que el ejercicio de su profesión constituye no sólo una práctica con compromisos laborales y técnicas diversas, sino que es al mismo tiempo una práctica con responsabilidades como ciudadanos y como personas en la construcción de una mejor sociedad.

Se busca desarrollar la comprensión de conceptos y métodos de la ética, así como la reflexión y experiencia de actos éticos, reconocer como un ser que posee dignidad, ideas propias y convicción de su quehacer profesional; derechos, deberes y compromisos en contextos organizacionales, tecnológicos, comunitarios y sociales cada vez más complejos, inciertos y cambiantes que requieren cada vez con mayor frecuencia de reflexiones y decisiones tecnoéticas.

Temario

1. El sentido de aprender sobre ética.
 - 1.1. Generalidades sobre ética.
 - 1.1.1. La ética, su objeto de estudio y su sentido sociocultural.
 - 1.1.2. El juicio moral y el juicio ético.
 - 1.1.3. Valores éticos fundamentales: verdad, responsabilidad justicia y libertad
 - 1.1.4. Derechos Humanos.
 - 1.2. Significado y sentido del comportamiento ético.
 - 1.2.1. En el ámbito personal y social.
 - 1.2.2. En el ámbito académico.
 - 1.2.3. En el ejercicio de la ciudadanía.
2. La ética en la ciencia y la tecnología.
 - 2.1. Implicaciones éticas de la investigación científica.
 - 2.1.1. Límites éticos de la investigación.
 - 2.1.2. Decisiones éticas en la investigación científica.
 - 2.1.3. Comportamiento ético del investigador.
 - 2.1.4. Motivaciones del investigador.
 - 2.2. Implicaciones éticas en el desarrollo y aplicación de la tecnología.
 - 2.2.1. Conceptos y problemas de la tecnoética y bioética.
 - 2.2.2. Comportamiento ético del tecnólogo.
3. Ética en el ejercicio de la profesión.
 - 3.1. Consideraciones generales de la ética profesional
 - 3.1.1. Dimensiones, deberes e implicaciones de la ética profesional
 - 3.1.2. El profesionista y su ética en el ejercicio del liderazgo
 - 3.1.3. Dilemas éticos profesionales
 - 3.2. Códigos de ética profesionales

- 3.2.1. Contenido, sentido e implicaciones de los códigos de ética profesionales.
4. La ética en las instituciones y organizaciones.
 - 4.1. Proceder ético en las instituciones y organizaciones.
 - 4.1.1. Código de ética de las instituciones y organizaciones.
 - 4.1.2. Casos concretos del proceder ético en las instituciones y organizaciones.
 - 4.2. La Responsabilidad social de las Instituciones y organizaciones.
 - 4.2.1. Desarrollo del concepto de Responsabilidad social.
 - 4.2.2. Contexto actual de la responsabilidad social.
 - 4.3. Derechos humanos laborales.
 - 4.3.1. Conceptos generales.
 - 4.3.2. Observancia de los derechos humanos laborales.

BIBLIOGRAFÍA

- Boff, L. (2004). Ética y moral: La búsqueda de los fundamentos. Ed. Sal Tarrae
- Cortina, A. (1999). El Quehacer ético. Madrid: Santillana.
- De la Torre, Zermeño y De la Torre Hernández, F. (s.f.) Ética y Valores, México: Alfa Omega.
- Droit, R.P. (2010), La ética explicada a todo el mundo, Ed. Paidós, Barcelona-Buenos Aires-México.
- DuBrin, A. J. (2008) Relaciones Humanas. México: Pearson.
- Esquirol, J. M. (2003) Actas del II Congreso Internacional de Tecnoética, Barcelona, España.
- Garza Treviño, J. G., (2004) Guías Didácticas: Valores para el ejercicio profesional. México: Instituto Tecnológico Estudios Superiores de Monterrey.
- Garza Treviño, J. G. (2007). Valores para el ejercicio profesional. México. McGraw Hill.
- Guerra González M. R., (s.f.), Ética, Ed. Publicaciones Cultural, México.
- Guillén Parra, M. (2006). Ética en las organizaciones: Construyendo confianza. Madrid: Pearson.
- Gutiérrez Sáenz, (s.f.) Introducción a la ética, Ed. Esfinge.
- Hierro, G. (1993). Ética de la libertad. 4ª ed. México: Torres Asociados.
- Ibarra, Andoni y León Olivé. (2003). Cuestiones éticas en ciencia y tecnología en el siglo XXI.
- Kliksberg, B. (2006). Más ética, más desarrollo. 6ª ed. Argentina: Temas Grupo Editorial.
- Linares De la Garza S., (2010) Ética y Valores uno, 2ª ed. México: McGraw Hill.
- Llanes Tovar R., (2001), Como enseñar y transmitir los valores. Guía para padres y maestros, México: Ed. Trillas.
- Michelle, R. (1999). Los códigos de ética en las empresas. Argentina: Granica.
- Ojeda Olalla; Arizmendi Mar; Rivera Ojeda, () Ética: Una visión global de la conducta humana. Ed. Pearson-Prentice Hall.
- Olcese, A. (2008). La Responsabilidad Social de la Empresa. México. Mc Graw Hill.
- Pérez Tamayo, R. (1991) Ciencia, ética y sociedad. México: El Colegio Nacional.

- Perrot, E. (2000). Ética profesional. Bilbao: El Mensajero.
- Ramírez Padilla, D. N. (2007). Integridad en las empresas: Ética para los nuevos tiempos. México: McGraw Hill.
- Sánchez Vázquez, A. (1999). Ética, México: Ed. Grijalbo.

5. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: **Dibujo Asistido por Computadora**

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Bioenergía la capacidad de elaborar e interpretar diagramas y planos de equipos, procesos y plantas de proceso, utilizando herramientas de cómputo.

Puesto que esta materia se considera básica en la formación de habilidades del ingeniero.

Temario

1. Introducción al dibujo para ingeniería
 - 1.1. Nociones generales de dibujo.
 - 1.2. Dibujo a mano alzada y con instrumentos tradicionales.
 - 1.3. Perspectivas axonométricas y cortes.
 - 1.4. Escalas y cotas.
 - 1.5. Dibujo asistido por computadora.
2. Dibujo de simbología y diagramas
 - 2.1. Simbología.
 - 2.2. Esquemas y diagramas elaborados en computadora.
 - 2.3. Normas para la elaboración de planos.
3. Interpretación de planos
 - 3.1. Generalidades.
 - 3.2. Requerimientos de los planos.
 - 3.3. Carta de colores y tuberías.
 - 3.4. Interpretación de planos.
4. Diagramación asistido por computadora
 - 4.1. Elaboración de planos de procesos químicos utilizando software comercial.
 - 4.2. Interpretación de planos de procesos químicos.

BIBLIOGRAFÍA

- Dirección General de Normas. Normas Oficiales Mexicanas de Dibujo Técnico. Secretaría de Industria y Comercio.
- Hernández Blanco, J.L.(Ed.).(1996). Dibujo Técnico. México, DF. Alfa Omega.
- Jensen, R.S. y col. Dibujo y diseño en Ingeniería. México, DF. 6ª. Edición. McGraw Hill.
- López Fernández, J. y Tajadura Zapirain, J.A. AutoCad 2000 Avanzado. Barcelona, España. 1ª. Edición. McGraw Hill, 1999.
- Reyes Rodríguez. A.M. AutoCad 2000. Barcelona, España 1ª. Edición. Anaya Multimedia, 1999.
- Spencer; H.C. y Dygdon, J.T. Dibujo Técnico Básico. México, DF. Alfa Omega, 1998.

- Spencer; H.C.; Dygdon, J.T. y Novak. Dibujo Técnico. México, DF 7^a. Edición. Editorial Alfa Omega, 2003.
- Viveros Rosas, Leopoldo. Manual de Computación. Parte I y Parte II. México, DF. 1^a. Edición. 2004.
- Warren J. Lizadder y Duff, J.M. Fundamentos de Dibujo en Ingeniería. México, DF.

6. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: Física

Caracterización de la asignatura

La Física como ciencia busca predecir y explicar los fenómenos que ocurren en el entorno y se apoya en las matemáticas fundamentación. La Física permite desarrollar la creatividad al abordar la solución de problemas.

Temario

1. Introducción
 - 1.1. Antecedentes históricos y filosofía de la física.
 - 1.2. Aplicación de la Física en Ingeniería.
 - 1.3. Sistema de unidades.
 - 1.3.1. Dimensiones fundamentales y derivadas.
 - 1.3.2. Sistemas de unidades: CGS, MKS, SI, Inglés.
 - 1.3.3. Conversiones de unidades.
 - 1.4. Homogeneidad dimensional
 - 1.5. Mediciones: Precisión y cifras significativas. Notación científica.
2. Estática
 - 2.1. Estática de la partícula
 - 2.1.1. Conceptos básicos.
 - 2.1.2. Resultante de fuerzas coplanares.
 - 2.1.3. Descomposición de fuerzas en componentes rectangulares y vectores unitarios.
 - 2.1.4. Equilibrio de partículas y primera ley de Newton.
 - 2.1.5. Fuerzas en el espacio (tres dimensiones).
 - 2.1.6. Componentes rectangulares de una fuerza en el espacio.
 - 2.1.7. Resultante de fuerzas concurrentes en el espacio
 - 2.1.8. Equilibrio de fuerzas en el espacio.
 - 2.2. Estática del cuerpo rígido Introducción.
 - 2.2.1. Cuerpos rígidos y principio de transmisibilidad.
 - 2.2.2. Producto vectorial.
 - 2.2.3. Momento de una fuerza con respecto a un punto y a un eje.
 - 2.2.4. Equilibrio de cuerpos rígidos en dos dimensiones.
 - 2.2.5. Reacciones en puntos de apoyo y en conexiones.
 - 2.2.6. Diagrama de cuerpo libre y aplicación de las condiciones de equilibrio.
3. Dinámica
 - 3.1. Cinemática
 - 3.1.1. Conceptos básicos.
 - 3.1.2. Movimiento rectilíneo.
 - 3.1.3. Desplazamiento, velocidad y aceleración.
 - 3.2. Movimiento uniforme y uniformemente acelerado.
 - 3.3. Movimiento relativo.

- 3.4. Cuerpos en caída libre.
 - 3.5. Movimiento curvilíneo.
 - 3.5.1. Componentes rectangulares de la velocidad y de la aceleración.
 - 3.5.2. Movimiento de proyectiles.
 - 3.5.3. Componentes tangencial y normal de la velocidad y la aceleración.
 - 3.6. Movimiento de translación.
 - 3.7. Movimiento alrededor de un eje.
 - 3.8. Cinética de la partícula
 - 3.8.1. Conceptos básicos.
 - 3.8.2. Segunda ley de Newton aplicada al movimiento.
 - 3.8.3. Ecuaciones de movimiento.
 - 3.8.4. Aplicaciones al movimiento rectilíneo.
 - 3.9. Aplicaciones al movimiento curvilíneo
4. Óptica
- 4.1. Leyes de la reflexión y refracción
 - 4.2. Ley de la reflexión
 - 4.2.1. Lentes delgadas
 - 4.2.2. Concepto de lente delgada
 - 4.2.3. Lentes delgadas convergentes y divergentes
 - 4.2.4. Imagen real y virtual
 - 4.2.5. Foco y distancia focal de una lente
 - 4.2.6. Tipo de imagen que forma la lente convergente y la lente divergente
 - 4.2.7. Ecuación de las lentes delgadas
 - 4.2.8. Aplicaciones de las lentes
 - 4.2.9. Reflexión total interna. La fibra opaca
 - 4.3. Ley de la refracción.
 - 4.3.1. Índice de refracción
 - 4.3.2. Dispersión. El prisma
 - 4.3.3. Atenuación de un rayo luminoso al pasar a través de un medio material.

BIBLIOGRAFÍA

- C, H. R. (2004). Ingeniería Mecánica. Dinámica. Prentice-Hall Hispanoamérica, S.A.
- C., H. R. (1996). Ingeniería Mecánica. Estática (séptima edición ed.). Prentice-Hall Hispanoamérica, S.A.
- I, S. B. (1989.). Ingeniería Mecánica. Estática (Segunda edición ed.). Prentice-Hall Hispanoamérica.
- I., S. B. (s.f.). Ingeniería Mecánica. Dinámica. . Prentice-Hall Hispanoamérica, S.A.
- J., B. A. (s.f.). Ingeniería Mecánica. Dinámica. Thomson- Learning.
- J., B. A. (s.f.). Ingeniería Mecánica. Estática. Thomson- Learning.
- R., B. F. (1997). Mecánica vectorial para ingenieros. Dinámica. Mc. Graw-Hill / Interamericana Editores, S.A. De C.V.
- R., B. F. (1997). Mecánica vectorial para ingenieros. Estática. (Séptima edición ed.). Mc. Graw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V.

SEGUNDO SEMESTRE

1. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: Fuentes Renovables para Bioenergía

Caracterización de la asignatura

La energía es la parte primordial, el principal motor de la economía mundial, y un requerimiento esencial para el desarrollo. En el mundo industrializado, los altos niveles de uso energético se han convertido en sinónimo de consumismo y modernidad, mientras que en las naciones en desarrollo, el mayor uso de energía está asociado con la satisfacción de necesidades humanas básicas. Pero el mayor uso de energía comercial conlleva importantes implicaciones ambientales.

Por eso los avances técnicos en la ciencia de la Bioenergía; la conversión de residuos residenciales, agrícolas, industriales y de otros materiales orgánicos en combustibles, así como de productos para otros fines, ofrecen una manera de salir de este apuro aparentemente complicado y hasta podrían tener consecuencias sorprendentes en otras áreas, incluso la expansión económica en el mundo en desarrollo, reducciones en las emisiones de gases de invernadero, y la disminución de la peligrosa dependencia del petróleo del mundo. La Bioenergía ofrece la oportunidad de hacer lo que es beneficioso y correcto al mismo tiempo.

Temario

1. Concepto de bioenergía
 - 1.1. Definición de bioenergía.
 - 1.2. Definición de biomasa.
 - 1.3. Fuentes de bioenergía.

2. La Tierra y la Biósfera
 - 2.1. El sistema solar y evolución de la tierra
 - 2.2. La geósfera.
 - 2.2.1. Estructura de la tierra.
 - 2.2.2. Movimientos de rotación, traslación y precesión
 - 2.2.3. Líneas divisorias de la tierra, posicionamiento geográfico
 - 2.3. La biósfera.
 - 2.3.1. Factores bióticos y abióticos de los ecosistemas
 - 2.3.2. Flujo y balance de energía en los ecosistemas
 - 2.3.3. Estructura trófica de los ecosistemas
 - 2.4. Balance de energía en la sociedad actual
 - 2.5. Impacto ambiental por el uso de la energía convencional. Huella ecológica
 - 2.6. Las energías renovables como alternativa sustentable

3. Energía de la Biomasa
 - 3.1. El ciclo biológico del carbono
 - 3.2. Producción y productividad: Biomasa y fotosíntesis

- 3.3. Biomasa como energético: Bioenergéticos
 - 3.3.1. Combustibles sólidos
 - 3.3.2. Bioalcoholes
 - 3.3.3. Biodiesel.
 - 3.3.4. Biogás.
 - 3.3.5. Biohidrógeno.
 - 3.3.6. Otros bioenergéticos.
- 3.4. Tecnologías para el aprovechamiento de los bioenergéticos.
- 3.5. México ante la producción y aprovechamiento de bioenergéticos.

- 4. Otras fuentes renovables de energías.
 - 4.1. Energía de los mares.
 - 4.2. Distribución geográfica y características de las aguas oceánicas
 - 4.2.1. Energía térmica oceánica
 - 4.2.2. Energía de las corrientes marinas
 - 4.2.3. Energía de las olas (oscilación, traslación)
 - 4.3. Celdas de hidrógeno.
 - 4.4. Energía geotérmica.
 - 4.4.1. Campos geotérmicos a nivel mundial y nacional.
 - 4.4.2. La geotermia como recurso para la generación de energía.
 - 4.5. Energía Solar
 - 4.5.1. El Sol: principal fuente de energía del sistema planetario.
 - 4.5.2. La energía solar como fuente renovable de energía
 - 4.6. Energía Eólica
 - 4.6.1. Tecnologías para el aprovechamiento de la energía eólica
 - 4.6.2. Potencial de México para el aprovechamiento de la energía eólica
 - 4.7. Energía geotérmica
 - 4.7.1. Origen de la energía geotérmica
 - 4.7.2. Yacimientos geotérmicos
 - 4.8. Legislación aplicable al uso de la energía y de las energías renovables en México y el mundo.

- 5. Aspectos Generales sobre los Residuos Sólidos
 - 5.1. Tipos de residuos generados por las diversas actividades humanas y características de los mismos.
 - 5.1.1. Clasificación.
 - 5.1.2. Caracterización.
 - 5.1.3. Cuantificación de la generación de residuos sólidos urbanos.
 - 5.2. Factores que influyen en la generación y composición de los residuos sólidos.
 - 5.2.1. Socioeconómicos.
 - 5.2.2. Culturales.
 - 5.2.3. Climáticos.
 - 5.3. Ciclo genérico de los residuos.
 - 5.3.1. Generación/almacenamiento.
 - 5.3.2. Colección/transporte.
 - 5.3.3. Recuperación de materiales.
 - 5.3.4. Tratamiento.

5.3.5. Disposición (rellenos sanitarios).

6. Relación entre manejo inadecuado de los residuos y calidad de Vida

6.1. Relación entre condiciones de higiene, efectos en la salud y deterioro ambiental (calidad de vida), y el manejo inadecuado de los residuos.

6.1.1. Condiciones de higiene y efectos en la salud por el manejo inadecuado de los residuos.

6.1.2. Efectos ambientales a nivel local y global por los residuos sólidos.

6.1.3. Protocolo de Kyoto y mecanismo de desarrollo limpio.

6.1.4. Importancia de la clasificación de los residuos.

6.1.5. Comunicación, participación social y concertación para el manejo integral de los residuos sólidos.

7. Aprovechamiento energético de los residuos

7.1. Definición de contenido energético de los residuos.

7.2. Identificación de las diferentes fuentes de producción de residuos, que pueden ser aprovechados por su contenido energético.

7.3. Evaluación del contenido energético de los residuos sólidos, para ser considerados en la producción de calor aprovechable o para la generación de energía eléctrica.

7.4. Aspectos básicos sobre las diferentes tecnologías y formas de aprovechamiento energético de los residuos.

7.5. Legislación en materia de energía y ambiental, aplicables al aprovechamiento energético de residuos.

BIBLIOGRAFÍA

- Cheng S. & Logan, B.E. Proc Natl Acad Sci U S A. 2007 Nov 20; 104 (47):18871-3. Epub 2007 Nov 13.
- Stephanopoulos, G. N., Aristidou, A. A., Nielsen, J. Metabolic engineering. Principles and methodologies. Academic Press, San Diego, 1998.
- Campos M., Marcos F., (2008) “Los biocombustibles” colección energías renovables 2ª ed. Ciencias y técnicas. Barcelona esp.
- Energy production from biomass (part 1): overview of biomass, McKendry P., Bioresource Technology, 83, 37-46, 2002.
- Energy production from biomass (part 2): conversion technologies, McKendry P., Bioresource Technology, 83, 47-54, 2002.
- Benetti D., Colombo A., Analisi a multi obiettivi per la produzione di energia da biomasse, Tesina di laurea, Politecnico di Milano, Milano, Italia, 1998/1999.
- Integrated biomass energy systems and emissions of carbon dioxide, Roman U., Turnbull J., Biomass and bioenergy, 13, 333-343, 1997.
- Riva G., L'uso energetico della biomassa - Le applicazioni, Università Politecnica delle Marche, 2004.
- Sitio web - International Energy Agency: www.iea.org.
- Nuestro Planeta, La revista del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Tomo 14, No. 3, 2003.
- Klass, D. L., Biomass for Renewable Energy, Fuels, and Chemicals, Academic Press, 1998.

- Johansson, T. B., Kelly, H., Reddy, A. K. N. and Williams, R. H. (Editors), Renewable Energy: Sources For Fuels And Electricity, Island Press, 1992.
- Kitani, Osamu (Editor), Biomass Handbook, Routledge, 1989.
- Castro Gil, M., Biocombustibles, Progensa, 2004

2. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: Cálculo Integral

Caracterización de la asignatura

La asignatura contribuye a desarrollar un pensamiento lógico-matemático al perfil del ingeniero y aporta las herramientas básicas para desarrollar el estudio del cálculo integral y sus aplicaciones. Además, proporciona herramientas que permiten modelar fenómenos de contexto.

Temario

1. Teorema fundamental del cálculo.
 - 1.1. Medición aproximada de figuras amorfas.
 - 1.2. Notación sumatoria.
 - 1.3. Sumas de Riemann.
 - 1.4. Definición de integral definida.
 - 1.5. Teorema de existencia.
 - 1.6. Propiedades de la integral definida.
 - 1.7. Función primitiva.
 - 1.8. Teorema del valor intermedio.
 - 1.9. Teorema fundamental del cálculo.
 - 1.10. Cálculo de integrales definidas básicas.
2. Métodos de integración e integral indefinida.
 - 2.1. Definición de integral indefinida.
 - 2.2. Propiedades de integrales indefinidas.
 - 2.3. Cálculo de integrales indefinidas.
 - 2.3.1. Directas.
 - 2.3.2. Cambio de variable.
 - 2.3.3. Por partes.
 - 2.3.4. Trigonométricas.
 - 2.3.5. Sustitución trigonométrica.
 - 2.3.6. Fracciones parciales.
3. Aplicaciones de la integral.
 - 3.1. Áreas.
 - 3.1.1. Área bajo la gráfica de una función.
 - 3.1.2. Área entre las gráficas de funciones.
 - 3.2. Longitud de curvas.
 - 3.3. Cálculo de volúmenes de sólidos de revolución.
 - 3.4. Integrales impropias.
 - 3.5. Aplicaciones.
4. Series.
 - 4.1. Definición de sucesión.
 - 4.2. Definición de serie.

- 4.2.1. Finita
- 4.2.2. Infinita
- 4.3. Serie numérica y convergencia. criterio de la razón. criterio de la raíz. criterio de la integral.
- 4.4. Series de potencias.
- 4.5. Radio de convergencia.
- 4.6. Serie de Taylor.
- 4.7. Representación de funciones mediante la serie de Taylor.
- 4.8. Cálculo de integrales de funciones expresadas como serie de Taylor.

BIBLIOGRAFÍA

- Anton H. (2009). Cálculo de una variable: trascendentes tempranas. (2ª. Ed.). México. Limusa.
- Ayres, F. (2010). Cálculo. (5ª. Ed.). México. McGraw-Hill.
- Larson, R., Edwards, B. H. (2010). Cálculo I: de una variable. (9ª. Ed.). México. McGraw Hill.
- Larson, R. (2009). Matemáticas 2: Cálculo Integral. México. McGraw Hill.
- Leithold, L. (2009). El Cálculo con Geometría Analítica. (7ª. Ed.). México. Oxford University Press.
- Stewart, J. (2013). Cálculo de una variable: trascendentes tempranas. (7ª. Ed.). México. Cengage Learning.
- Thomas, G. B. (2012). Cálculo de una variable con código de acceso MyMathlab. (12ª. Ed.). México. Pearson.
- Zill, D. Wright, W. (2011). Cálculo de una variable: Trascendentes tempranas. (4ª. Ed.). México. Mc Graw Hill.
- Zill, D. Wright, W. (2011). Matemáticas 2: Cálculo integral. (4ª. Ed.). México. Mc Graw Hill.

3. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: Química Orgánica

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Bioenergía la capacidad para comprender y explicar los conceptos básicos de estructura, reactividad y síntesis de hidrocarburos saturados, insaturados y aromáticos para aplicarlos en los procesos de obtención y uso de hidrocarburos y derivados de importancia en la industria y el medio ambiente, para su aprovechamiento sustentable en la búsqueda de fuentes de energías renovables.

Temario

1. Fundamentos de reactividad
 - 1.1. Orbitales en elementos y moléculas orgánicas.
 - 1.2. Ácidos y bases orgánicas de Brönsted y Lowry.
 - 1.3. Ácidos y bases de Lewis.
 - 1.3.1. Características estructurales de electrófilos y nucleófilos.
 - 1.3.2. Reacciones entre electrófilos y nucleófilos.
 - 1.4. Tipos de reacciones orgánicas: sustitución, eliminación, adición, transposición y óxido-reducción.
 - 1.5. Catalizadores en química orgánica: inorgánicos, organometálicos y biocatalizadores.
2. Hidrocarburos saturados
 - 2.1. Nomenclatura de alcanos
 - 2.2. Isomería estructural y propiedades de alcanos y cicloalcanos.
 - 2.2.1. Proyecciones empleadas en estereoquímica.
 - 2.2.2. Estereoisomería conformacional
 - 2.2.3. Estereoisomería configuracional
 - 2.2.3.1. Isomería óptica.
 - 2.2.3.2. Isomería geométrica.
 - 2.3. Reacciones de los hidrocarburos saturados
 - 2.4. Obtención y su impacto ambiental.
 - 2.4.1. A partir del petróleo: características de los petróleos crudos mexicanos, localización de refinerías en México y sus productos, obtención de gasolina comercial (destilación, desintegración catalítica, reformación catalítica, alquilación e isomerización).
 - 2.4.2. Por síntesis: hidrogenación de alquenos, reducción de halogenuros de alquilo, reacción con cupratos dialquilítico, entre otras.
3. Hidrocarburos Insaturados
 - 3.1. Alquenos
 - 3.1.1. Nomenclatura de alquenos
 - 3.1.2. Isomería estructural, posicional y geométrica.
 - 3.1.3. Resonancia

- 3.1.4. Estabilidad de alquenos: calores de hidrogenación y número de grupos enlazados al doble enlace.
- 3.1.5. Reacciones de los alquenos:
 - 3.1.5.1. Adición electrofílica,
 - 3.1.5.2. Adición catalizada por metales (proceso Wacker, proceso oxo).
 - 3.1.5.3. Polimerización.
- 3.1.6. Obtención de alquenos.
- 3.1.7. Obtención industrial de etileno, propileno, butano, complejos petroquímicos y su impacto ambiental.
- 3.1.8. Clasificación de los dienos.
- 3.1.9. Obtención de dienos.
- 3.1.10. Reacciones de adición de dienos.
- 3.2. Alquinos
 - 3.2.1. Nomenclatura de alquinos
 - 3.2.2. Obtención de alquinos.
 - 3.2.3. Principales reacciones de alquinos.
 - 3.2.4. Obtención industrial de acetileno y su Impacto ambiental.
- 4. Compuestos aromáticos
 - 4.1. Aromaticidad, antiaromaticidad y no aromáticos.
 - 4.2. Nomenclatura de compuestos aromáticos.
 - 4.3. Propiedades físicas del benceno y derivados.
 - 4.4. Reacciones en el benceno y bencenos sustituidos.
 - 4.5. Obtención industrial de: benceno, tolueno, xilenos, estireno, cumeno y su impacto ambiental.
 - 4.5.1. Sustitución electrofílica aromática.
 - 4.5.2. Reactividad y orientación.
 - 4.5.3. Sustitución nucleofílica aromática.
 - 4.6. Compuestos heterocíclicos.
 - 4.6.1. Características estructurales de los anillos pentagonales (pirrol, furano y tiofeno).
 - 4.6.2. Características estructurales de los anillos hexagonales (piridina y pirano).
 - 4.6.3. Características estructurales de anillos fusionados (indol, quinolina, e isoquinolina)

BIBLIOGRAFÍA

- McMurry J. (2008) Química Orgánica. México: Editorial Thomson. 2008.
- Vollhardt P., y Schore N. (2010) Organic Chemistry, Estructure and function. United States of America: W. H. Freeman and Company.
- Hornback J. M. (2006) Organic Chemistry Now. United States of America: Thomson Learning.
- Wade L. G. (2012) Organic Chemistry. United States of America: Prentice Halls.
- Pavia D. L., Lampman G. M., Kriz G. S., y Engel G. E. (2010) Introduction to Organic Laboratory Techniques: A Small-Scale Approach. United States of America: Brooks/Cole Laboratory Series for Organic Chemistry

- McMurry J. (2008) Química Orgánica. México: Cengage Learning Editores.
- Quiñoá E., y Riguera R. (2005) Nomenclatura y Re presentación de los Compuestos Orgánicos. España: McGraw-Hill/Interamericana.
- Skoog, D. A., West, F. J., Holler y Crouch, S. R. Fundamentals of analytical chemistry. 8th ed. California: Brooks/ Cole Pub. Pacific Groove. 2003.

4. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: Sistemas de Información Geográfica

Caracterización de la asignatura

Aporta al perfil del Ingeniero en Bioenergía las bases teóricas necesarias para la implementación de métodos de exploración teniendo como base los conceptos geográficos, lo que permitirá, utilizar las tecnologías de información y comunicación, en la búsqueda de fuentes de energías renovables.

Le permite conocer, manejar y aplicar los distintos tipos de sistemas de información geográfica en la localización, ubicación e interpretación de sitios susceptibles de ser utilizados en la generación u obtención de energía renovable.

Temario

1. Introducción a los sistemas de información geográfica.
 - 1.1. Conceptos básicos de topografía y orografía.
 - 1.2. Evolución histórica de los sistemas de información geográfica (SIG).
 - 1.3. Percepción remota.
 - 1.4. Arquitectura de una SIG
 - 1.5. Tipos de datos geográficos.
 - 1.6. Representación de los datos geográficos.
 - 1.7. Objetivos e importancia de los SIG.

2. Cartografía
 - 2.1. Definiciones.
 - 2.2. Partes de un mapa.
 - 2.3. Forma de la tierra.
 - 2.4. Proyecciones y tipos de proyecciones cartográficas.
 - 2.5. Escala.
 - 2.6. Redes
 - 2.7. Áreas.
 - 2.8. Interpretación cartográfica.

3. Sistemas de posicionamiento global (GPS).
 - 3.1. Geo-estadística.
 - 3.2. Geo-codificación.
 - 3.3. Aplicaciones.
 - 3.4. Manejo.
 - 3.5. Tecnología Bluetooth.

4. Software para SIG
 - 4.1. Características de (ARC Gis)
 - 4.2. Conformar base de datos geográficos.
 - 4.3. Medidas de geometría general.
 - 4.4. Orientación de la topografía.
 - 4.5. Delimitación de cuencas.

BIBLIOGRAFÍA

- Aronoff, S. 1989. Geographic information system: a management perspective. WLD
- Bocco, G. y R. Valenzuela. 1988. Aplicaciones de la teledetección y sistemas de información geográfica en la evaluación de la erosión acelerada. Resúmenes del tercer simposio latinoamericano sobre sensores remotos. Acapulco Guerrero, México.
- Bocco, G. J. Palacio y R. 1991. Integración de la Percepción Remota y los Sistemas de Información Geográfica. Ciencia y Desarrollo. México. XVII (97): 79-88. Valenzuela.
- Burrough, P.A. 1986. Principles of Geographical Information. Information Systems for land resources assessment: Monographs on Soil Resources Survey num. 12 Oxford science Publications.
- By Rolf A (Comp) 2001. Principles of Geographic Information Systems International.
- Cebrián de Miguel, J.A. 1992. Información geográfica y sistemas de información geográfica (SIGs). Editorial. Universidad de Cantabria. Edición. Ilustrada. 85 p.p. España.
- De, Agostini. 1985. Fotogrametría y Fotointerpretación CATIE, Turrialba Costa Rica.
- García Consuegra. 1998. Informática gráfica. Editorial. Universidad de Castilla La Mancha, p.p. 296. España.
- Guimet Pereña, J. 1992. Introducción conceptual a los sistemas de información geográfica (S.I.G.), Estudio grafico Madrid. 1ra. Edición. España.
- Herrera, B. 1994. Sistemas de Información Geográfica. U. A. Ch, México.
- Herrera, B. 1990. Fotogrametría Elemental. U. A. Ch, México.
- Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences. Netherlands. 232

- Janssen. L. Huurneman G, (Comp) Principles of Remote Sensing. International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences. Enschede. Netherlands. 2001.
- Lira, C. 1990. Introducción a la Percepción Remotas. CONACYT. México.
- Navarro-Pedreño, J. y J. Mataix-Solera. 2000. Sistemas de información geográfica y el medio ambiente: Introducción a los SIG y Teledetección. Editorial Universidad Miguel Hernández. 2da Edición. 126 p.p. España.
- Peña-Llopis, J. 2007. Sistemas de Información Geográfica Aplicados a la Gestión del Territorio. Editorial Club Universitario. 2da edición. 310 p.p. España. Publications. Montreal, Canada.
- Torres Caballer, B. 1993. Introducción a los S.I.G. Universidad Politécnica. 238 p.p. Mexico.
- Virmik. 1994. Sistemas de Información Geográfica. Estocolmo Suecia.

5. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: Química Inorgánica

Caracterización de la asignatura

La asignatura de Química Inorgánica, aporta al perfil de esta carrera el reforzamiento y aplicación de los conocimientos de la química, en la resolución de problemas de la Ingeniería, favoreciendo el desarrollo de las competencias para identificar propiedades, la reactividad de los elementos químicos, procesos y productos.

La Química Inorgánica es una herramienta que habilita al ingeniero para conocer, analizar y explicar la realidad, transformarla y descubrir áreas de oportunidad en los ámbitos sociales en donde desarrollará su vida profesional y proponer soluciones interdisciplinarias, holísticas y colaborativas con fundamento en las ciencias básicas y de la ingeniería, la ética y la sustentabilidad.

Temario

1. Teoría cuántica, estructura atómica y periodicidad.
 - 1.1. Base experimental de la teoría cuántica.
 - 1.1.1. Radiación del cuerpo negro y teoría de Planck.
 - 1.1.2. Efecto fotoeléctrico.
 - 1.1.3. Espectros de emisión y series espectrales.
 - 1.2. Teoría atómica de Bohr.
 - 1.3. Ampliación de la teoría de Bohr, Teoría atómica de Sommerfeld.
 - 1.4. Estructura atómica.
 - 1.4.1. Principio de dualidad del electrón (onda-partícula). Postulado de De Broglie.
 - 1.4.2. Principio de incertidumbre de Heisenberg.
 - 1.4.3. Ecuación de onda de Schrödinger.
 - 1.4.3.1. Significado de la densidad de probabilidad (Ψ^2).
 - 1.4.3.2. Solución de la ecuación de onda y su significado físico. Orbitales s, p, d, f.
 - 1.5. Teoría cuántica y configuración electrónica.
 - 1.5.1. Niveles de energía de los orbitales.
 - 1.5.2. Principio de exclusión de Pauli.
 - 1.5.3. Principio de Aufbau o de construcción.
 - 1.5.4. Principio de máxima multiplicidad de Hund.
 - 1.5.5. Configuración electrónica de los elementos.
 - 1.6. Periodicidad y propiedades
2. Enlaces y estructuras.
 - 2.1. Introducción.
 - 2.1.1. Concepto de enlace químico.
 - 2.1.2. Clasificación de los enlaces químicos.
 - 2.2. Enlace iónico.
 - 2.2.1. Requisitos para la formación de un enlace iónico.
 - 2.2.2. Aplicaciones y limitaciones de la regla del octeto.
 - 2.2.3. Propiedades de los compuestos iónicos.

- 2.2.4. Formación de iones.
 - 2.2.5. Redes cristalinas.
 - 2.2.5.1. Estructura.
 - 2.2.5.2. Energía.
 - 2.2.5.3. Radios iónicos.
 - 2.3. Enlace covalente.
 - 2.3.1. Teorías para explicar el enlace covalente.
 - 2.3.2. Enlace valencia.
 - 2.3.3. Hibridación de los orbitales.
 - 2.3.3.1. Teoría de la hibridación. Formación, representación y características de los orbitales híbridos: sp^3 , sp^2 , sp^2d , dsp^2 , sd^3 , dsp^3 .
 - 2.4. Enlace metálico.
 - 2.4.1. Clasificación de los sólidos en base a su conductividad eléctrica; aislante, semiconductor, conductor.
 - 2.4.2. Teoría para explicar el enlace y propiedades (conductividad) de un arreglo infinito de átomos a un cristal: Teoría de las bandas.
 - 2.5. Fuerzas intermoleculares y propiedades físicas
 - 2.5.1. Tipo de fuerzas.
 - 2.5.1.1. Van der Waals.
 - 2.5.1.2. Dipolo-dipolo.
 - 2.5.1.3. Puente de hidrógeno.
 - 2.5.1.4. Electroestáticas.
 - 2.6. Influencia de las fuerzas intermoleculares en las propiedades físicas.
3. Compuestos Químicos
- 3.1. Óxidos.
 - 3.1.1. Definición.
 - 3.1.2. Clasificación.
 - 3.1.3. Formulación.
 - 3.1.4. Nomenclatura.
 - 3.2. Hidróxidos.
 - 3.2.1. Definición.
 - 3.2.2. Clasificación.
 - 3.2.3. Formulación.
 - 3.2.4. Nomenclatura.
 - 3.3. Ácidos y bases.
 - 3.3.1. Definición.
 - 3.3.2. Clasificación.
 - 3.3.3. Formulación.
 - 3.3.4. Nomenclatura.
 - 3.4. Sales.
 - 3.4.1. Definición.
 - 3.4.2. Clasificación.
 - 3.4.3. Formulación.
 - 3.4.4. Nomenclatura.
4. Reacciones Químicas y Estequiometría

- 4.1. Reacciones químicas.
 - 4.1.1. Clasificación.
 - 4.1.1.1. R. de combinación.
 - 4.1.1.2. R. de descomposición.
 - 4.1.1.3. R. de sustitución.
 - 4.1.1.4. R. de neutralización.
 - 4.1.1.5. R. de óxido-reducción.
 - 4.1.1.6. Ejemplos de reacciones con base a la clasificación anterior, incluyendo reacciones de utilidad (procesos industriales, de control, de contaminación ambiental, de aplicación analítica, entre otras).
 - 4.2. Unidades de medida usuales en estequiometría.
 - 4.2.1. Número de Avogadro.
 - 4.2.2. Mol gramo.
 - 4.2.3. Átomo gramo.
 - 4.2.4. Mol molecular.
 - 4.3. Concepto de estequiometría.
 - 4.3.1. Leyes estequiométricas.
 - 4.3.2. Ley de la conservación de la materia.
 - 4.3.3. Ley de las proporciones constantes.
 - 4.3.4. Ley de las proporciones múltiples.
 - 4.4. Balanceo de reacciones químicas.
 - 4.4.1. Por método de tanteo.
 - 4.4.2. Por el método redox.
 - 4.5. Cálculos estequiométricos en reacciones químicas.
 - 4.5.1. Relaciones mol-mol. Relaciones peso- peso. Definición de conceptos.
 - 4.5.1.1. Cálculos donde intervienen los conceptos de Reactivo limitante, Reactivo en exceso y Grado de conversión o rendimiento.
5. Introducción a Soluciones
 - 5.1. Soluciones.
 - 5.1.1. Definición de solvente, soluto
 - 5.1.2. Tipos de soluciones
 - 5.2. Concentración.
 - 5.2.1. Expresión cualitativa y cuantitativa de la concentración.
 - 5.2.2. Cálculos de Molaridad, Molalidad, Normalidad, Formalidad.

BIBLIOGRAFÍA

- Brown, T. (2009). Química la ciencia central, Ed. Pearson Educación.
- Chang, R. (2013). Química, 11ª edición, Ed. McGraw Hill
- Chang, R. (2011). Fundamentos de química, Ed. McGraw Hill.
- Chang, R. (2010). Química, 10ª edición, Ed. McGraw Hill.
- Ebbing, D. D. (2010). Química General., 9ª edición, Ed. Cengage Learning.
- Mortimer, C. E. (2005) Química, Ed. Grupo Editorial Iberoamérica.
- Daub, W. G. (2005). Química. 8ª edición, Ed. Pearson Educación.
- Sherman, A. (2009). Conceptos básicos de química., Ed. CECSA / Grupo Editorial Patria.

- Phillips, J. S. (2007). Química Conceptos y Aplicaciones. 2ª edición, Ed. McGraw Hill.
- Smoot, R. C. (2005). Mi contacto con la química, Ed. McGraw Hill, 2005
- Garritz R., A. (2005). Química Universitaria, Ed. Pearson Educación.
- Woodfield, B. F. (2009). Laboratorio virtual de química general c/cd-rom, Ed. Pearson Educación.
- Vian, O. A. (1998). Introducción a la química industrial, 2ª edición, Ed. Editorial Reverte.
- Askeland, D R. (2012). Ciencia e ingeniería de los materiales, 6a edición, Ed. Thomson Editores.
- Orozco, F. D. (1994). Análisis químico cuantitativo, 20a. edición, Ed. Editorial Porrua.
- Ballester, A. (2003). Metalurgia extractiva 1: Fundamentos, Ed. Editorial Síntesis.
- Sancho, J. (2003). Metalurgia extractiva 2: Procesos de obtención, Ed. Editorial Síntesis.
- Van V., Lawrence H. (1999). Materiales para ingeniería, Ed. CECSA / Grupo Editorial Patria.
- Mangonon, P. (2001) Ciencia de materiales selección y diseño, Ed. Pearson Educación.

6. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: Marco Jurídico en Gestión Energética

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Bioenergía, la capacidad de implementar sistemas de gestión energética en empresas productivas y de servicios, así como en municipios, atendiendo a las políticas energéticas internacionales y nacionales, considerando la legislación energética vigente.

Temario

1. Política energética
 - 1.1. Concepto y características de la política energética.
 - 1.2. La formulación de la política energética.
 - 1.2.1. En la vía legislativa.
 - 1.2.2. En la vía de planeación.
 - 1.3. Instrumentos económicos de política energética.
 - 1.4. Responsabilidad jurídica, ética y social
 - 1.5. Programa nacional de desarrollo energético
 - 1.6. Plan estatal y municipal de desarrollo
 - 1.7. Organismos administrativos gubernamentales encargados de la gestión energética.
 - 1.7.1. Federación (las autoridades federales en materia energética).
 - 1.7.2. Estado (las autoridades estatales en materia energética).
 - 1.7.3. Municipio (las autoridades municipales en materia energética).
2. Marco jurídico y legal
 - 2.1. Concepto de norma, decreto, reglamento, derecho y codificación.
 - 2.2. Jerarquización de la legislación energética.
 - 2.3. La ley general de reforma energética y sus reglamentos.
 - 2.4. Legislación energética estatal y sus reglamentos.
 - 2.5. Normas oficiales mexicanas en materia energética y su finalidad.
 - 2.6. Ley federal sobre metrología y normalización vigente.
 - 2.7. Normas Mexicanas.
3. Trámites administrativos en materia energética
 - 3.1. Licencias, autorizaciones y permisos diversos.
 - 3.1.1. Licencia energética sobre fuentes renovables
 - 3.1.2. Licencia de funcionamiento
 - 3.1.3. Modalidades de los manifiestos en materia energética.
 - 3.2. Licencias para la instalación y operación de sistemas de fuentes renovables de energía estatal y federal.
 - 3.3. Normas oficiales mexicanas en materia energética.

BIBLIOGRAFÍA

– www.economia.gob.mx

- www.semarnat.gob.mx
- CONAGUA. 2006. Estadísticas del Agua en México 2006. Comisión Nacional del Agua. México.
- El derecho ante los problemas socioeconómicos de México (energéticos y alimentos). Pérez Duarte y Noroña Alicia Elena. 1982.
- La industria petrolera ante la regulación jurídico-ecológica en México ISBN 968-36-2378-6. Autores varios. 1992.
- Regulación del sector energético. ISBN 968-36-6502-0. 1997.
- NOM-001-ENER-2000 Eficiencia energética de bombas verticales tipo turbina con motor externo eléctrico vertical. Límites y método de prueba.
- NOM-004-ENER-2008 Eficiencia energética de bombas y conjunto motorbomba, para bombeo de agua limpia, en potencias de 0,187 kw a 0,746 kw. Límites, métodos de prueba y etiquetado.
- NOM-010-ENER-2004 Eficiencia energética del conjunto motor bomba sumergible tipo pozo profundo. Límites y método de prueba.
- NOM-020-STPS-2002 Recipientes sujetos a presión y calderas Funcionamiento- Condiciones de seguridad. (cancela a la NOM-122-STPS- 1996)
- NMX-ES-002-NORMEX-2007 Energía solar-definiciones y terminología.
- NMX-ES-003-NORMEX-2008 Energía solar-requerimientos mínimos para la instalación de sistemas solares térmicos, para calentamiento de agua
- Energías Renovables para el Desarrollo Sustentable en México. 2006. Secretaría de Energía.
- NOM-003-ENER-2000 Eficiencia térmica de calentadores de agua para uso doméstico y comercial. Límites, método de prueba y etiquetado
- NOM-020-SEDG-2003 Calentadores para agua que utilizan como combustible gas L.P. o natural, de uso doméstico y comercial. Requisitos de seguridad, métodos de prueba y marcado.
- NOM-018-ENER-1997 Aislantes térmicos para edificaciones. Características, límites y métodos de prueba.
- NOM-001-SEDE-2005 Instalaciones Eléctricas (utilización).
- NOM-007-ENER-2004 Eficiencia energética en sistemas de alumbrado en edificios no residenciales.
- NOM-013-ENER-2004 Eficiencia energética para sistemas de alumbrado en vialidades y áreas exteriores públicas.
- NOM-007-SECRE-1999 Transporte de gas natural.
- NOM-015-SCT4-1994 Sistema de separadores de agua e hidrocarburos. Requisitos y especificaciones.
- NOM-027-SESH-2010 Administración de la integridad de ductos de recolección y transporte de hidrocarburos.
- PROY-NOM-012-SECRE-2000 Transporte de gas por ductos; diseño, construcción, operación y mantenimiento
- NMX-J-153-1972 Clasificación de materiales aislantes
- NMX-H-150-1997-NORMEX Calderas y recipientes a presión - quemadores industriales para calderas que emplean gas licuado del petróleo, natural, diesel, gasóleo y combustóleo

- NMX-J-604-ANCE-2008 Instalaciones eléctricas - métodos de diagnóstico y reacondicionamiento de instalaciones eléctricas en operación especificaciones.
- NMX-H-151-1997-NORMEX Calderas y recipientes a presión - equipos para generación de vapor - términos y definiciones.
- NMX-H-152-1998-NORMEX Calderas y recipientes a presión - calidad del aire - estimación de la altura efectiva de un sistema expulsor y de la dispersión de contaminantes - método de prueba.
- NMX-H-153-1999-NORMEX Calderas y recipientes a presión -sopladores de hollín para calderas que emplean gas licuado del petróleo, gas natural, gas de refinería, gas de recuperación, diesel, gasóleo, combustóleo y otros.
- NMX-H-154-NORMEX-1999 Calderas y recipientes a presión - conversión de unidades del sistema inglés y MKS al sistema internacional de unidades en materia de calderas y recipientes a presión.
- NMX-H-159-NORMEX-2006 Calderas y recipientes a presión -pruebas hidrostáticas y neumáticas a sistemas de tuberías - método de prueba.
- NMX-H-16528-1-NORMEX-2009 Calderas y recipientes a presión -parte 1: requisitos de funcionamiento.
- NMX-H-16528-2-NORMEX-2009 Calderas y recipientes a presión -parte 2 procedimientos para cumplir los requisitos de la nmx-h-16528-parte 1.

TERCER SEMESTRE

1. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: **Energías Alternativas**

Caracterización de la asignatura

La energía es uno de los factores principales para el desarrollo humano y además es vital para proporcionar muchos de los servicios esenciales que mejoran la condición humana. Sin embargo, buena parte de las relaciones internacionales esta regida por el dominio y control de las fuentes energéticas y de los procesos de explotación de las mismas. Y dada su enorme utilización e irracional aprovechamiento de estas fuentes, se esta produciendo un fuerte impacto en el ambiente.

Ya que el uso de la energía produce repetidamente un desajuste del equilibrio ambiental, provocando una reacción en la naturaleza que puede resultar en consecuencias adversas para el hombre. Pues por el progresivo aumento del consumo de energía, también hay un aumento progresivo en el desajuste climático y por tanto la generación de alimentos disminuye.

Como sabemos hoy en día las fuentes energéticas tradicionales son agotables e inciden marcadamente en el deterioro del medioambiente, por ello, todos miramos con esperanza a la utilización de fuentes que, además de no agotarse, no contaminen, ni degraden el medio. Estas fuentes de energía son objeto de estudio desde hace pocas décadas, pues a partir de la crisis de los combustibles fósiles (petróleo principalmente) se comenzó a considerar el desarrollo y la utilización de fuentes de energías alternativas.

El desarrollo en el aprovechamiento de fuentes de energía alterna, durante estas dos décadas, ha evolucionado desde una mera expresión de deseo a convertirse en una realidad de la que todos formamos parte, dado que promueven una mejora en nuestra calidad de vida y en la de las generaciones futuras. El bienestar y la fraternidad entre las generaciones presentes y futuras sólo se lograrán impulsando el desarrollo sostenible en todos los ámbitos.

Temario

1. Introducción a los sistemas energéticos.
 - 1.1. Sistemas energéticos convencionales.
 - 1.2. Sistemas energéticos alternativos.
2. Sistemas eólicos
 - 2.1. Origen e historia.
 - 2.2. Ley de Betz.
 - 2.3. Tipos de Turbina.
 - 2.3.1. Por la orientación con respecto al viento.
 - 2.3.2. Por el número de palas.
 - 2.3.3. Por la orientación del equipo al viento.
 - 2.3.4. Por el control de potencia.
 - 2.4. Partes de una turbina.
 - 2.5. Principio de funcionamiento de una turbina.

- 2.6. Sistemas terrestres y marinos eólicos.
- 2.7. Tendencias y aplicaciones Nacionales.

- 3. Sistemas geotérmicos
 - 3.1. Tipos de fuentes geotérmicas.
 - 3.2. Tipos de campos geotérmicos según Temperatura del agua.
 - 3.3. Usos.
 - 3.4. Generación de electricidad.
 - 3.5. Tipos de plantas eléctricas.
 - 3.6. Desalinización.
 - 3.7. Inyección de agua.
 - 3.8. Extinción del calor.
 - 3.9. Tendencias y costos.

- 4. Sistemas de bioenergía
 - 4.1. La biomasa como un combustible.
 - 4.2. Fuentes de bioenergía.
 - 4.2.1. Maderables.
 - 4.2.2. Agrícolas y ganaderos.
 - 4.2.3. Desechos municipales e industriales.
 - 4.3. Biocombustibles.
 - 4.3.1. Sólidos.
 - 4.3.2. Líquidos.
 - 4.3.3. Gaseosos.
 - 4.4. Biorefinerías.
 - 4.5. Beneficios e impactos ambientales.
 - 4.6. Tendencias industriales, sociales y económicas.

- 5. Sistemas energéticos solares
 - 5.1. Naturaleza y disponibilidad de radiación solar.
 - 5.2. Sistemas fototérmicos.
 - 5.2.1. Colectores solares planos.
 - 5.2.1.1. Tipos de colectores.
 - 5.2.1.2. Usos y aplicaciones.
 - 5.2.2. Concentradores solares.
 - 5.2.2.1. Tipos de concentradores.
 - 5.2.2.2. Aplicaciones y usos.
 - 5.3. Sistemas fotovoltaicos.
 - 5.3.1. Principios fotovoltaicos.
 - 5.3.2. Celda fotovoltaica.
 - 5.3.3. Usos y aplicaciones.
 - 5.4. Calentamiento solar activo y pasivo.
 - 5.4.1. Colectores solares.
 - 5.4.2. Calefacción y calentamiento de agua comercial e industrial.
 - 5.4.3. Generación de energía eléctrica.
 - 5.5. Tendencias nacionales y mundiales.

6. Sistemas hidráulicos
 - 6.1. Fuentes hídricas.
 - 6.2. Tipos de plantas hidroeléctricas.
 - 6.3. Almacenamiento y disponibilidad de potencia.
 - 6.4. Propelas y turbinas.
 - 6.5. Rangos de aplicación.
 - 6.6. Tendencias nacionales.

7. Sistemas maremotrices
 - 7.1. Naturaleza de la fuente.
 - 7.2. Factores técnicos y ambientales.
 - 7.3. Potencial de la energía de las mareas y de las olas.
 - 7.4. Turbinas para la corriente maremotriz y del oleaje.
 - 7.5. Tendencias Nacionales.

BIBLIOGRAFÍA

- Boyle, G., Renewable Energy, 2nd ed., Oxford University Press, 2004.
- Chambers, A., Renewable Energy in Nontechnical Language, Pennwell Books, 2003.
- Sorensen, B., Renewable Energy, 3rd ed., Academic Press, 2004.
- Johansson, T. B., et. al., Renewable Energy: Sources for Fuels and Electricity, Island Press, 1992.
- Hazen, Mark E. and Hauben, M., Alternative Energy, Sams Technical Publishing, 1996.
- Tiwari, G. N. and Ghosal, M. K., Renewable Energy Resources: Basic Principles and Applications, Alpha Science International, Ltd, 2005.
- Guillén, O., Energías Renovables, Trillas, 2004.
- Cheung, B., Renewable Energy Systems in 90 Minutes, Xlibris Corporation, 2006.
- Andrews, J., Energy Science: Principles, Technologies, and Impacts, Oxford University Press, 2007.
- Kruger, P., Alternative Energy Resources: The Quest for Sustainable Energy, John Wiley & Sons, 2006.
- Lucena Bonny, A., Energías alternativas y tradicionales: Sus problemas ambientales, Talasa, 1998.
- McFarland, E. L., Energy, Physics and the Environment, 3rd ed., Brooks Cole, 2007.
- Pahl, Grez, The Citizen-Powered Energy Handbook, Chelsea Green Publishing, 2007.

2. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: Ecuaciones Diferenciales

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura consolida su formación matemática como ingeniero y potencia su capacidad en el campo de las aplicaciones, aportando al perfil del ingeniero una visión clara sobre el dinamismo de la naturaleza. Además contribuye al desarrollo de un pensamiento lógico, heurístico y algorítmico al modelar sistemas dinámicos. El curso de ecuaciones diferenciales es un campo fértil de aplicaciones ya que una ecuación diferencial describe la dinámica de un proceso; el resolverla permite predecir su comportamiento y da la posibilidad de analizar el fenómeno en condiciones distintas

Temario

1. Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden.
 - 1.1. Teoría preliminar.
 - 1.1.1. Definiciones (Ecuación diferencial, orden, grado, linealidad)
 - 1.1.2. Soluciones de las ecuaciones diferenciales.
 - 1.1.3. Problema de valor inicial.
 - 1.1.4. Teorema de existencia y unicidad.
 - 1.2. Ecuaciones diferenciales ordinarias.
 - 1.2.1. Variables separables y reducibles.
 - 1.2.2. Homogéneas.
 - 1.2.3. Exactas.
 - 1.2.4. Lineales.
 - 1.2.5. De Bernoulli.
 - 1.3. Aplicaciones.
2. Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior.
 - 2.1. Teoría preliminar.
 - 2.1.1. Definición de ecuación diferencial de orden n .
 - 2.1.2. Problemas de valor inicial.
 - 2.1.3. Teorema de existencia y unicidad.
 - 2.1.4. Ecuaciones diferenciales lineales homogéneas.
 - 2.1.4.1 Principio de superposición.
 - 2.1.5. Dependencia e independencia lineal. Wronskiano.
 - 2.1.6. Solución general de las ecuaciones diferenciales lineales homogéneas.
 - 2.1.6.1 Reducción de orden.
 - 2.2. Solución de ecuaciones diferenciales lineales homogéneas de coeficientes constantes.
 - 2.2.1. Ecuación característica de una ecuación diferencial lineal de orden superior.
 - 2.3. Solución de las ecuaciones diferenciales lineales no homogéneas.
 - 2.3.1. Método de los coeficientes indeterminados.
 - 2.3.2. Variación de parámetros.
 - 2.4. La ecuación diferencial de Cauchy-Euler.
 - 2.5. Aplicaciones.

3. Transformada de Laplace.
 - 3.1. Teoría preliminar.
 - 3.1.1. Definición de la transformada de Laplace. Propiedades.
 - 3.1.2. Condiciones suficientes de existencia para la transformada de una función.
 - 3.2. Transformada directa.
 - 3.3. Transformada inversa.
 - 3.4. Función escalón unitario.
 - 3.5. Teoremas de traslación.
 - 3.6. Transformada de funciones multiplicadas por t^n , y divididas entre t .
 - 3.7. Transformada de una derivada y derivada de una transformada.
 - 3.8. Teorema de convolución.
 - 3.9. Transformada de una integral.
 - 3.10. Transformada de una función periódica.
 - 3.11. Transformada de la función delta de Dirac.
 - 3.12. Aplicaciones.

4. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.
 - 4.1. Teoría preliminar.
 - 4.1.1. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.
 - 4.1.2. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales homogéneos.
 - 4.1.3. Solución general y solución particular de sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.
 - 4.2. Métodos de solución para sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.
 - 4.3. Método de los operadores.
 - 4.4. Utilizando la transformada de Laplace.
 - 4.5. Aplicaciones.

5. Introducción a las Series de Fourier.
 - 5.1. Teoría preliminar.
 - 5.2. Series de Fourier.
 - 5.3. Series de Fourier en cosenos, senos y de medio intervalo.

BIBLIOGRAFÍA

- Boyce, W. (2010). Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera. (5ª. Ed.). México. Limusa.
- Cengel, Y. A. (2014). Ecuaciones diferenciales para ingeniería y ciencias. México. McGraw-Hill.
- Cornejo, S. C. (2008). Métodos de solución de Ecuaciones diferenciales y aplicaciones. México. Reverté.
- García H., A. (2011). Ecuaciones diferenciales. México. Grupo Editorial Patria.
- Ibarra E., J. (2013). Matemáticas 5: Ecuaciones Diferenciales. México. Mc Graw Hill.
- Kreyszig. (2010). Matemáticas Avanzadas para Ingeniería. (3ª. Ed.). México. Limusa.
- Mesa, F. (2012). Ecuaciones diferenciales ordinarias: Una introducción. Colombia. ECOE Ediciones.
- Nagle, K. (2012). Fundamentals of differential equations. (6a.

- Ed.) USA. Addison Wesley Longman. Nagle, K. (2005). Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera. (4ª. Ed.). México. Pearson Educación.
- Rainville, E. (2009). Ecuaciones Diferenciales Elementales. (2ª. Ed.). México. Trillas.
 - Simmons, G. (2007). Ecuaciones diferenciales: Teoría, técnica y práctica. México: McGraw-Hill. Zill
 - Dennis G. (2009). Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado (9ª. Ed.). México. Cengage Learning.
 - Zill. (2009). Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera. (7ª. Ed.). México. Cengage Learning.
 - Zill. (2008). Matemáticas Avanzadas para Ingeniería 1: Ecuaciones diferenciales. (3ª. Ed.). México. Mc Graw Hill.

3. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: Química Macromolecular

Caracterización de la asignatura

Las actividades de la asignatura se orientan a entregar a los Ingenieros en Bionergía: i) Una descripción moderna de las estructuras moleculares que componen la madera en particular y la biomasa en general. ii) Una respuesta a los posibles fenómenos descritos a nivel macroscópico y cómo se relacionan con las estructuras moleculares. El énfasis del curso se centra en actividades que los estudiantes realizan para entender cómo las macromoléculas se entrecruzan y generan una matriz del tipo composito.

Temario

1. Introducción y conceptos básicos
2. Tipos de macromoléculas
 - 2.1. Naturales
 - 2.2. Sintéticas
3. Macromoléculas naturales
 - 3.1. Carbohidratos
 - 3.1.1. Monosacáridos
 - 3.1.1.1. Glucosa
 - 3.1.1.2. Fructosa
 - 3.1.1.3. Xilosa
 - 3.1.2. Polisacáridos
 - 3.1.2.1. Almidón
 - 3.1.2.2. Glucógenos
 - 3.1.2.3. Celulosa
 - 3.1.3. Quitina
 - 3.1.4. Glucolisis
 - 3.2. Lípidos
 - 3.2.1. Clasificación de lípidos
 - 3.2.2. Simples
 - 3.2.3. Derivados
 - 3.2.4. Compuestos
 - 3.3. Proteínas
 - 3.3.1. Función estructural de las proteínas:
 - 3.3.2. Función de regulación
 - 3.3.3. Función de defensa
 - 3.3.4. Función de reparación
 - 3.3.5. Función de transporte
 - 3.3.6. Función de Percepción
4. Macromoléculas sintéticas
 - 4.1. Polímeros de adición

- 4.1.1. Iniciación
- 4.1.2. Propagación
- 4.1.3. Terminación.
- 4.2. Polímeros de condensación
- 4.3. Procesos de fabricación
- 4.4. Importancia del uso de macromoléculas

BIBLIOGRAFÍA

- Kayode Coker, Modelling of Chemical Kinetics and reactor Design, Ed. Gula Professional publishing.
- Díaz Peña M. y Roig Muntaner A. 1990. Química Física Vol. II, Ed. Alambra.
- George Odian. 2000. Principles of Polymerization Ed. Wiley Interscience Third Edition.
- Jerry March, Advance Organic Chemistry Reactions, Mechanisms and Structure. Ed. John Willey and Sons, Inc.
- John B. Butt, Reaction Kinetics and reactor Design, Ed. Heinz Heinemann Berkeley California.
- Vladimir Kestelmen and Roman Veslovsky, Adhesion of Polymers, Ed. McGraw-Hill.

4. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: Fisicoquímica

Caracterización de la asignatura

En la asignatura de Fisicoquímica se estudian los criterios que permiten determinar si un sistema de uno o más componentes se encuentra o no en equilibrio, considerando fundamentalmente su aplicación en procesos de separación. Asimismo se consideran las propiedades de los sistemas que son afectados por la concentración de solutos y que tienen aplicaciones importantes.

Se considera también en esta asignatura el estudio de los fenómenos fisicoquímicos que se llevan a cabo en las superficies de los sistemas y afectan las propiedades de los mismos, destaca el estudio de la adsorción como un proceso superficial aplicado industrialmente en diferentes áreas.

Temario

1. Equilibrio de fases
 - 1.1. Concepto de equilibrio termodinámico condiciones de equilibrio y espontaneidad, energía libre de Gibbs, potencial químico y sus aplicaciones.
 - 1.2. Sistemas de un solo componente: aplicación de las condiciones generales de equilibrio, Ecuación de Clapeyron, curvas de fusión, ebullición y sublimación
 - 1.3. Regla de las fases de Gibbs y diagrama de fases.
2. Equilibrio de fases en sistemas multicomponente
 - 2.1. Sistemas multicomponente.
 - 2.2. Concepto de propiedad molar parcial en soluciones ideales y ley de Raoult. Soluciones binarias ideales diagramas temperatura composición soluciones no ideales y azeotropía y Propiedades de exceso.
 - 2.3. Actividad y coeficiente de actividad. Elección del estado de referencia. Ley de Henry. Cálculo del coeficiente de actividad.
 - 2.4. Equilibrio líquido-líquido.
3. Propiedades coligativas
 - 3.1. Propiedades coligativas en soluciones no electrolítica y electrolíticas.
 - 3.2. Disminución de la presión de vapor
 - 3.3. Aumento del punto de ebullición
 - 3.4. Disminución del punto de congelación.
 - 3.5. Presión osmótica.
 - 3.6. Aplicaciones.
4. Sistemas Coloidales
 - 4.1. Fenómenos interfaciales. En una fase, tensión y cinética en la superficie y relación entre tensión superficial y tensión interfacial.
 - 4.2. Sistemas coloidales: clasificación, características y, propiedades ópticas y cinéticas.
 - 4.3. Potencial electrocinético en sistemas de dispersión
 - 4.4. Sistemas dispersos, sus propiedades fisicoquímicas y mecanismos de preparación

- 4.5. Geles, jabones y organosoles, su estructura, sus propiedades fisicoquímicas y reológicas y su estabilidad
- 4.6. Emulsiones su clasificación y agentes emulsificantes, inversión de fase su estabilidad y ruptura.
- 4.7. Espumas: características estabilidad y ruptura.
- 4.8. Sistemas coloidales de protección para sistemas de dispersión
- 4.9. Preparación de soluciones coloidales. Soluciones de macromoléculas. biomoléculas asociación de macromoléculas, coagulación
- 4.10. Aplicación de las propiedades de los sistemas coloidales en los sistemas biológicos, procesos biotecnológicas e industria en general.

BIBLIOGRAFÍA

- Adamson A. W. (1994). Physical Chemistry of Surfaces. John Wiley and Sons, Inc.
- Akers R. J. (1976). Foams. Academic Press.
- Atkins, Peter W. (1985). Fisicoquímica. México: Fondo Educativo Interamericano.
- Bikerman J. J. (1973). Foams. Springer-Verlag.
- Castellan, Gilbert W. (1986). Fisicoquímica. Bogotá: Fondo Educativo-Interamericano.
- David W. Ball. (2004). Fisicoquímica. International Thomson. 2004.
- Davies J. T. & Rideal E. K. (1963). Interfacial Phenomena. . Academic Press.
- Friberg, S. (1990). Food Emulsion. Marcel Dekker.
- Schramm, L. (2005). Emulsions, foams and suspensions. Wiley-VCH.

5. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: Microbiología

Caracterización de la asignatura

La Microbiología se ocupa fundamentalmente de las actividades útiles de los microorganismos.

El término microorganismo se aplica a organismos tales como bacterias, hongos y levaduras, es decir procariotes y eucariotes con inclusión de algas microscópicas.

Los microorganismos pueden ser considerados en términos generales con dos criterios que son antagónicos. Uno corresponde a las actividades útiles que tienen algunos para obtener bienes o servicios y otro completamente distinto corresponde a los efectos perjudiciales que ocasionan que están generalmente asociados a la producción de enfermedades, tanto en el hombre como en los animales, y que también se pueden extender al deterioro producido sobre alimentos y materiales diversos.

Temario

1. Microbiología
 - 1.1. Definición de conceptos
 - 1.2. ¿Qué es la microbiología?
 - 1.3. Historia de la microbiología.
2. Formulación y optimización de medios de cultivo
 - 2.1. El desarrollo de las técnicas y procedimientos de laboratorio.
 - 2.2. Concepto de cultivo puro.
 - 2.3. Protistas procarióticos; bacterias
 - 2.4. Que son los medios de cultivo
 - 2.5. Cultivo, reproducción y crecimiento de las bacterias
 - 2.6. Esterilización y asepsia
 - 2.7. Que es la esterilización
 - 2.8. Importancia de la esterilización
 - 2.9. Tipos de esterilización
3. Fermentación
 - 3.1. Métodos de fermentación
 - 3.2. Requerimientos nutricionales
 - 3.3. Disponibilidad de los componentes
 - 3.4. Materias primas fundamentales
 - 3.5. Formulación
 - 3.6. Optimización
 - 3.7. Esterilización
4. Microbiología ambiental y aplicada
 - 4.1. Características de los sistemas microbianos
 - 4.2. Microbiología de los suelos
 - 4.3. Microbiología de ambientes acuáticos

- 4.4. Microbiología del aire
- 4.5. Perspectivas
- 5. Tratamiento de efluentes
 - 5.1. Microbiología del agua domestica
 - 5.2. Contaminación del agua domestica
- 6. Microbiología industrial
 - 6.1. Microbiología industrial
 - 6.2. Microorganismos e industria
 - 6.3. Productos industriales bacterianos
 - 6.4. Productos industriales de levaduras
 - 6.5. Productos industriales de hongos filamentosos
 - 6.6. Productos biológicos para la inmunización
 - 6.7. Microbiología del petróleo y la minería
 - 6.8. Prespectivas.
- 7. Fungí cultura
 - 7.1. Protistas eucarióticos hongos
 - 7.2. Importancia de los hongos
 - 7.3. Morfología
 - 7.3.1. Reproducción
 - 7.3.2. Fisiología
 - 7.3.3. Clasificación
 - 7.3.4. Los hongos mucosos;
 - 7.3.5. Generalidades
 - 7.3.6. Protozoos
 - 7.3.7. La importancia de los protozoos
 - 7.3.8. Fisiología
 - 7.3.9. Perspectivas

BIBLIOGRAFÍA

- Scriban, R. 1985. Biotecnología. 2 ed. El Manual Moderno. México, D.F.
- Trevan, M.D. 1990. Biotecnología, Principios Biológicos. Ed. Acribia, S.A. España
- Higgins, I.J. 1988. Biotecnology, Principales and Applicationes. Blackwell Sientific Publications. Peppler, H.J. Editor. 1979. Microbial Tecnology. Fermentation Tecnology. Academic Press, New York. Miller, B.M. 1976 Industrial Microbiology. Mc Graw Hill Book Company, New York.
- Joklik, K.W. 1991. Zinsser Microbiología. 18ª. Ed. Panamericana, México.
- Davis, B.D. 1980. Tratado de microbiología. 2da. Ed. Salvat editores, Barcelona España.
- Harwood, C.R. (Editor) 1989. Biotechnology Handbooks, Vol. I, II y III. Plenum Press, New York.
- Paul, E.A. Clark, F.E. 1989. Soil Microbiology and Biochemistry, Academic Press Inc.

6. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: Estadística y Diseño de Experimentos

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta, al perfil del Ingeniero en Bionergía las herramientas metodológicas, para el análisis, caracterización, interpretación y predicción de los distintos fenómenos o datos de estudio, de las diferentes formas de generación de energía.

Esta materia sirve de soporte a otras, más directamente con el desempeño profesional como diseño de experimentos e influye en su interpretación y toma de decisiones para mejorar la calidad de cualquier proceso de producción, así como las tendencias de generación de energías; además de capacitar al alumno para el análisis e interpretación de datos para sustentar convincentemente sus propuestas, proyectos e informes.

Temario

1. Estadística descriptiva
 - 1.1. Introducción y notación sumatoria.
 - 1.1.1. Propiedades de sumatoria.
 - 1.2. Datos no agrupados.
 - 1.2.1. Medidas de tendencia central.
 - 1.2.2. Medidas de dispersión.
 - 1.3. Datos agrupados.
 - 1.3.1. Tablas de frecuencias y gráficas
 - 1.3.2. Medidas de tendencia central.
 - 1.3.3. Medidas de dispersión y de posición.

2. Modelos analíticos de fenómenos aleatorios discretos y Continuos
 - 2.1. Conceptos de variables aleatorias discretas y continuas.
 - 2.1.1. Función de probabilidad y de distribución de una variable aleatoria.
 - 2.1.2. Valor esperado.
 - 2.2. Función de distribución de una variable aleatoria según sus características.
 - 2.2.1. Distribución binomial.
 - 2.2.2. Distribución Poisson y su aproximación a la binomial
 - 2.2.3. Distribución uniforme y exponencial
 - 2.2.4. Distribución normal y su aproximación por la binomial
 - 2.2.5. Distribución de Student
 - 2.2.6. Distribución Ji-cuadrada
 - 2.2.7. Distribución Fisher
 - 2.3. Distribuciones muestrales
 - 2.3.1. Distribución muestral de la media de la muestra
 - 2.3.2. Distribución muestral de la proporción de la muestra
 - 2.3.3. Teorema de Límite central

3. Estimación puntuales y por intervalos de confianza
 - 3.1. Estimadores eficientes e imparciales
 - 3.2. Intervalos de confianza para la media de la población.

- 3.3. Intervalos de confianza de una muestra grande para la población total
- 3.4. Intervalos de confianza de una muestra grande para la proporción

- 4. Prueba de hipótesis
 - 4.1. Generalidades e importancia de las Pruebas de hipótesis
 - 4.2. Prueba de hipótesis para grandes muestras
 - 4.3. Prueba de hipótesis para pequeñas muestras

- 5. Análisis de regresión
 - 5.1. Introducción a la regresión.
 - 5.1.1. Relación causal entre variables
 - 5.1.2. Método general de mínimos cuadrados
 - 5.2. Modelo de regresión lineal simple.
 - 5.3. Coeficientes de correlación y determinación
 - 5.4. Modelo de regresión múltiple.
 - 5.5. Regresión no lineal

- 6. Análisis de experimentos de un factor
 - 6.1. Introducción a los experimentos con factores
 - 6.2. Familia de diseños para comparar tratamientos
 - 6.2.1. Modelo de efectos fijos
 - 6.2.2. Modelo de efectos aleatorios
 - 6.2.3. Modelo por bloques completamente aleatorios
 - 6.3. Análisis de varianza
 - 6.4. Comparaciones o pruebas de rangos múltiples de Duncan
 - 6.5. Uso de un software estadístico

- 7. Análisis de experimentos de dos o más factores
 - 7.1. Conceptos básicos de diseños factoriales
 - 7.2. Diseños factoriales con dos factores
 - 7.3. Diseños factoriales con tres factores
 - 7.4. Diseño factorial general
 - 7.5. Uso de un software estadístico

BIBLIOGRAFÍA

- Box, G., Hunter, W. & Hunter, J. (1999). Estadística para Investigadores. México, DF.: Reverte, S.A. 2.
- Cochran, W. & Cox, G. (1983). Diseños Experimentales. México, DF.: Trillas.
- Gil, S. (1984). Métodos Estadísticos. México, DF: Trillas.
- Marques de Cantú, María. (1980). Probabilidad y Estadística para Ciencias Químico Biológicas. México. McGraw Hill.
- Mendenhall, W. (1990). Estadística para Administradores. México, DF.: Grupo Iberoamericana.
- Montgomery, D. & Runger G (2002). Probabilidad y Estadística Aplicada a la Ingeniería. México, DF: Limusa-Wiley.

- Montgomery, D. (1986) Diseño y Análisis de Experimentos. México, DF.: Grupo Iberoamericana. 8. Walpole, R. & Raymond, M. (2000). Probabilidad y Estadística para Ingenieros. México, DF: Pearson-Educación.

CUARTO SEMESTRE

1. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: Bioenergía

Caracterización de la asignatura

Esencial para el desarrollo. En el mundo industrializado, los altos niveles de uso energético se han convertido en sinónimo de consumismo y modernidad, mientras que en las naciones en desarrollo, el mayor uso de energía está asociado con la satisfacción de necesidades humanas básicas.

Hasta la fecha sólo hemos empezado a explorar las posibilidades de la promesa de la Bioenergía. La mayoría del etanol es producido a partir del maíz, usando únicamente el almidón de los granos. Pero las nuevas tecnologías podrían llevar al uso adecuado de una amplia variedad de materia prima y productos de desechos agrícolas como tallos de maíz y paja de cereales para producir etanol y otros productos, como por ejemplo plásticos, actualmente derivados de combustibles fósiles. Estas tecnologías permiten al agricultor cosechar dobles dividendos, vendiendo cultivos comerciales como maíz y trigo, y convirtiendo los desechos en combustible para el sector del transporte.

El potencial de la Bioenergía es enorme, tanto económica como ambientalmente. Las nuevas tecnologías bioenergéticas podrían aumentar la cifra de biocombustibles de manera espectacular, tratando de producir hasta 150.000 millones de litros de éstos, o sea el equivalente de una cuarta parte de nuestro uso actual de gasolina. Por otro lado, la Bioenergía también ayudará a evitar un mayor calentamiento de la Tierra en el futuro, dado que el dióxido de carbono emitido durante su producción y su consumo es absorbido por las plantas mientras están creciendo. Las emisiones de gas de efecto invernadero netas son próximas a cero. Además la Bioenergía podría estimular el desarrollo económico alrededor del mundo. Las tecnologías bioenergéticas avanzadas ofrecerán a los países pobres una nueva manera de satisfacer sus necesidades de transporte, requisito necesario para el progreso y la expansión económica. Con la tecnología correcta y la necesaria capacitación básica, estos países serán capaces de sembrar sus propios combustibles, permitiéndoles redirigir las escasas divisas extranjeras que poseen para la compra de petróleo importado hacia otro tipo de inversiones nacionales más productivas, incluso inversiones sociales críticas en la salud, la educación y en asistencia social.

Temario

1. Concepto de bioenergía
 - 1.1. Definición de bioenergía.
 - 1.2. Definición de biomasa.
 - 1.3. Fuentes de bioenergía.

2. Recursos biomásicos nacionales.
 - 2.1. Maderables.
 - 2.2. Agrícolas.
 - 2.3. Municipales.
 - 2.4. Industriales.

3. Conversión térmica de la biomasa
 - 3.1. Hidrólisis.
 - 3.2. Gasificación.
 - 3.3. Pirolisis.
 - 3.4. Digestión.
 - 3.4.1. Digestión anaeróbica.
 - 3.4.2. Digestión aeróbica.
 - 3.5. Fermentación.
 - 3.5.1. Fermentación Alcohólica.
 - 3.5.2. Fermentación Butírica.
 - 3.5.3. Fermentación de la glicerina.
 - 3.6. Combustión directa.

4. Conversión térmica de la biomasa
 - 4.1. Remoción de agua y secado.
 - 4.2. Reducción de Tamaño.
 - 4.3. Densificación.
 - 4.4. Clasificación.

5. Biocombustibles
 - 5.1. Tipos de Biocombustibles.
 - 5.1.1. Sólidos.
 - 5.1.2. Líquidos.
 - 5.1.3. Gaseosos.
 - 5.2. Syngas.
 - 5.2.1. Definición y Características.
 - 5.2.2. Procesos de obtención y usos.
 - 5.3. Alcoholes.
 - 5.3.1. Metanol.
 - 5.3.2. Etanol.
 - 5.3.3. Alcoholes de mayor peso molecular.
 - 5.4. Gasolinas.
 - 5.5. Diesel.
 - 5.6. Propiedades de los biocombustibles.
 - 5.7. Producción de los biocombustibles.
 - 5.8. Factores económicos, sociales y ambientales.

6. Biorefinerías
 - 6.1. Sistemas Integrados.
 - 6.2. Sistema de Conversión.
 - 6.3. Producción de Energía Neta.

BIBLIOGRAFÍA

- Energy production from biomass (part 1): overview of biomass, McKendry P., Bioresource Technology, 83, 37-46, 2002.

- Energy production from biomass (part 2): conversion technologies, McKendry P., Bioresource Technology, 83, 47-54, 2002.
- Benetti D., Colombo A., Analisi a molti obiettivi per la produzione di energia da biomasse, Tesina di laurea, Politecnico di Milano, Milano, Italia, 1998/1999.
- Integrated biomass energy systems and emissions of carbon dioxide, Roman U., Turnbull J., Biomass and bioenergy, 13, 333-343, 1997.
- Riva G., L'uso energetico della biomassa - Le applicazioni, Università Politecnica delle Marche, 2004.
- Sito web - International Energy Agency: www.iea.org.
- Nuestro Planeta, La revista del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Tomo 14, No. 3, 2003.
- Klass, D. L., Biomass for Renewable Energy, Fuels, and Chemicals, Academic Press, 1998.
- Johansson, T. B., Kelly, H., Reddy, A. K. N. and Williams, R. H. (Editors), Renewable Energy: Sources For Fuels And Electricity, Island Press, 1992.
- Kitani, Osamu (Editor), Biomass Handbook, Routledge, 1989.
- Castro Gil, M., Biocombustibles, Progensa, 2004
- Kemp, W.H., Biodiesel Basics and Beyond, Azttext Press, 2006.
- Pahl, Greg, Biodiesel, Chelsea Green Publishing, 2004.
- Hubert E. Stassen, Peter Quaak, Harrie Knoef, Energy from Biomass: A Review of Combustion and Gasification Technologies, World Bank Publications, 1999.
- Sims, Ralph, Bioenergy Options for a Cleaner Environment: in Developed and Developing Countries, Elsevier Science, 2003.
- Estill, L, Biodiesel Power, New Society Publishers, 2005.

2. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: Programación y Métodos Numéricos

Caracterización de la asignatura

Es una asignatura que proporciona las herramientas necesarias para resolver problemas matemáticos y de ingeniería que resulta tediosos o cuya solución por métodos analíticos rigurosos resultan muy complicadas o que son imposibles.

De esta manera posibilita al ingeniero en bioenergía para el logro de competencias como diseñar, seleccionar, adaptar y escalar equipos y procesos en los que se aprovechen de manera sustentable los recursos bióticos.

Temario

1. Introducción a la programación
 - 1.1. Importancia del modelamiento matemático y de los métodos numéricos
 - 1.2. Lenguaje de programación
 - 1.2.1. Introducción y orígenes del lenguaje
 - 1.2.2. Estructura básica de un programa
 - 1.2.3. Tipos de datos
 - 1.2.4. Identificadores.
 - 1.2.5. Proposición de asignación
 - 1.2.6. Operadores, operandos y expresiones.
 - 1.2.7. Prioridad de operadores, evaluación de expresiones.
 - 1.2.8. Entrada y salida de datos
2. Estructuras de control, funciones y arreglos.
 - 2.1. Estructuras selectivas
 - 2.1.1. Selectiva simple
 - 2.1.2. Selectiva doble
 - 2.1.3. Selectiva anidada
 - 2.1.4. Selectiva múltiple
 - 2.2. Estructuras de repetición
 - 2.2.1. For
 - 2.2.2. While
 - 2.2.3. Do-While
 - 2.3. Funciones
 - 2.3.1. Funciones estándar
 - 2.3.2. Funciones definidas por el usuario
 - 2.3.3. Paso de parámetros por valor y por referencia
 - 2.4. Arreglos
 - 2.4.1. Conceptos básicos
 - 2.4.2. Arreglo unidimensionales.
 - 2.4.3. Arreglos bidimensionales
3. Análisis del error y solución de ecuaciones
 - 3.1. Análisis del error.

- 3.1.1. Cifras significativas
- 3.1.2. Exactitud y precisión
- 3.1.3. Definición de error y tipos de error.
- 3.1.4. Propagación del error
- 3.1.5. Error de truncamiento y serie de Taylor
- 3.2. Raíces de ecuaciones
 - 3.2.1. Método gráfico
 - 3.2.2. Métodos cerrados. Bisección. Regla Falsa. Otros métodos
 - 3.2.3. Métodos abiertos. Iteración de punto
- 4. Regresión, interpolación y derivación numéricas
 - 4.1. Análisis de regresión
 - 4.1.1. Fundamentos estadísticos.
 - 4.1.2. Método de mínimos cuadrados.
 - 4.1.2.1. Regresión lineal. Linealización de funciones no lineales.
 - 4.1.2.2. Regresión polinomial.
 - 4.1.2.3. Regresión lineal múltiple.
 - 4.1.2.4. Regresión no lineal
 - 4.2. Interpolación.
 - 4.2.1. Polinomios de interpolación
 - 4.2.2. Polinomios de interpolación de Lagrange.
 - 4.3. Derivación numérica. Diferencias finitas con diferencias divididas de Newton.
- 5. Integración y resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias
 - 5.1. Integración numérica
 - 5.1.1. Integración numérica simple. Método del trapecio. Métodos de Simpson. Integración de Romberg. Cuadratura gaussiana.
 - 5.1.1.1. Integración numérica de funciones analítica y datos tabulados.
 - 5.1.1.2. Integrales de datos con error.
 - 5.2. Solución de ecuaciones diferenciales.
 - 5.2.1. Método de Euler.
 - 5.2.2. Métodos de Runge-Kutta.
 - 5.2.3. Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias con valores iniciales.
 - 5.3. Ecuaciones diferenciales rígidas.

BIBLIOGRAFÍA

- Fernández Carrión A., Fink Kurtis D., Mathews. Contreras Márquez, M. D (1999.). Métodos Numéricos con Matlab. México: Pearson Educación.
- Chapra C. (2007). Métodos Numéricos Para Ingenieros. México: Mc Graw-Hill.
- Infante J:-A., Rey J.M. (2002). Métodos Numéricos. Teoría, problemas y prácticas con MATLAB. España: Ediciones Pirámide (Grupo Anaya).
- Nieves Hurtado, A. (2002) Métodos numéricos aplicados a la ingeniería. México: CECSA.
- Burden R. L. and Faires J. D. (2011). Numerical Analysis. Canada: Cengage Learning.

- Calvo RR, J.L. (2003). Scilab programación y simulación. México: Ra-Ma, editorial.
- Urroz, G. (2001). Numerical and Statistical Methods With Scilab For Science And Engineering. USA: Editorial Booksurge.
- Joyanes Aguilar L. (2004). Fundamentos de Programación México: Ed. Prentice Hall.
- López Román, L. (2006). Metodología de la Programación Orientada a Objetos. México: Ed. Alfaomega.

3. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: Bioquímica

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil profesional del Ingeniero en Bionergía, los conocimientos (composición de la materia viviente, los fenómenos metabólicos), que permiten su desarrollo y utilización en los diferentes procesos industriales necesarios para diseñar, seleccionar, adaptar, operar, controlar, simular, optimizar y escalar equipos y procesos en los que se aprovechen de manera sustentable los recursos bióticos, identificar y aplicar tecnologías emergentes relacionadas con el campo de acción.

De manera adicional, esta asignatura tiene su campo de aplicación en el uso de enzimas en procesos biotecnológicos y en la biotransformación de contaminantes. Así como en la utilización de rutas metabólicas para el diseño de unidades biológicas con capacidad de degradar contaminantes orgánicos, complejos o de carácter xenobiótico.

Temario

1. Fundamentos de la bioquímica y bioenergética
 - 1.1. Fundamentos
 - 1.1.1. Antecedentes
 - 1.1.2. Ciencias auxiliares
 - 1.1.3. Actualidades
 - 1.2. Conceptualización de bioenergética
 - 1.2.1. Termodinámica
 - 1.2.2. Primera ley de termodinámica
 - 1.2.3. Segunda ley de termodinámica
 - 1.3. Energía libre
 - 1.4. Cambios de energía libre estándar
 - 1.5. Reacciones acopladas
 - 1.6. Reacciones de oxido- reducción
 - 1.7. ATP y compuestos de alta energía
2. Estructura proteica y función de enzimas
 - 2.1. Generalidades
 - 2.1.1. Aminoácidos
 - 2.1.2. Péptidos
 - 2.1.3. Proteínas
 - 2.2. Enzimas
 - 2.3. Clasificación y nomenclatura de enzimas
 - 2.4. Coenzimas y cofactores
 - 2.5. Factores que afectan la velocidad de las reacciones enzimáticas
 - 2.6. Enzimas reguladas y no reguladas, propiedades generales
3. Metabolismo de carbohidratos
 - 3.1. Generalidades de los carbohidratos
 - 3.2. Metabolismo (anabolismo y catabolismo)

- 3.2.1. Categorías del metabolismo
- 3.2.2. Las tres etapas del metabolismo
- 3.2.3. Principales pasos metabólicos
- 3.3. Glucolisis
 - 3.3.1. Vía glicolítica
 - 3.3.2. Balance global de la vía glucolítica
 - 3.3.3. Regulación de la glucolisis
 - 3.3.4. Entrada de otros azúcares en la vía glicolítica
- 3.4. Gluconeogénesis
 - 3.4.1. Reacciones sustratos y regulación
- 3.5. Metabolismo del glicógeno
 - 3.5.1. Degradación, biosíntesis y regulación
- 3.6. Ciclo de Calvin
 - 3.6.1. Obtención de glucosa
 - 3.6.2. Reacciones y regulación
 - 3.6.3. Fotorespiración y ciclo C-4
- 3.7. Vía de las pentosas fosfato
 - 3.7.1. Balance energético
 - 3.7.2. Regulación
- 4. Metabolismo de lípidos
 - 4.1. Generalidades de lípidos
 - 4.2. Oxidación de ácidos grasos
 - 4.2.1. Experimentos preliminares
 - 4.2.2. Activación y transporte en mitocondria
 - 4.2.3. La vía de la beta oxidación
 - 4.2.4. Oxidación de ácidos grasos saturados e insaturados
 - 4.2.5. Oxidación de ácidos grasos impares
 - 4.2.6. Regulación de la oxidación de ácidos grasos
 - 4.2.7. Beta-oxidación de ácidos grasos en peroxisomas
 - 4.2.8. Cuerpos cetónicos
 - 4.3. Biosíntesis de ácidos grasos
 - 4.3.1. Relación con el metabolismo de carbohidratos
 - 4.3.2. Experimentos preliminares
 - 4.3.3. Biosíntesis de palmitato a partir de Acetil-CoA
 - 4.3.4. Elongación de ácidos grasos
 - 4.3.5. Desaturación de ácidos grasos
 - 4.3.6. Regulación
 - 4.4. Triacilgliceroles
 - 4.4.1. Digestión y absorción
 - 4.4.2. Transporte: lipoproteínas
 - 4.4.3. Movilización de la grasa almacenada: lipolisis
 - 4.4.4. Biosíntesis
 - 4.5. Metabolismo de lípidos de membrana
 - 4.5.1. Metabolismo de fosfoglicéridos
 - 4.5.2. Metabolismo de esfingolípidos
 - 4.5.3. Metabolismo de esteroides

- 4.5.3.1. Biosíntesis de colesterol
- 4.5.3.2. Transporte y utilización
- 4.5.3.3. Ácidos biliares
- 4.5.3.4. Hormonas esteroideas

5. Ciclo de Krebs

5.1. Introducción al Ciclo de Krebs

- 5.1.1. Conversión de piruvato a acetil- CoA sistema piruvatodeshidrogenasa

5.2. Reacciones del Ciclo de Krebs

- 5.2.1. Enzimas participantes
- 5.2.2. Marcaje isotópico del ciclo
- 5.2.3. Balance energético
- 5.2.4. Naturaleza anfibólica del ciclo
- 5.2.5. Reacciones anapleróticas
- 5.2.6. Regulación del Ciclo de Krebs

5.3. Ciclo del glioxilato

- 5.3.1. Reacciones del ciclo
- 5.3.2. Relación con la síntesis de glucosa

6. Fosforilación oxidativa y fotofosforilación

6.1. Fosforilación oxidativa

- 6.1.1. Cadena de transporte de electrones
- 6.1.2. Sistema Mitocondrial
- 6.1.3. Balances energéticos
- 6.1.4. Agentes desacoplantes e inhibidores
- 6.1.5. Modelos para explicar la fosforilación oxidativa
 - 6.1.5.1. La teoría quimioosmótica
 - 6.1.5.2. ATP sintasas
- 6.1.6. Modelos para explicar la fosforilación oxidativa
- 6.1.7. La oxidación completa de glucosa
- 6.1.8. La oxidación completa de un ácido graso
- 6.1.9. Estrés oxidativo
 - 6.1.9.1. Especies reactivas de oxígeno (ERO)
 - 6.1.9.2. Formación de ERO
 - 6.1.9.3. Sistemas de enzimas antioxidantes
 - 6.1.9.4. Moléculas antioxidantes

6.2. Fotofosforilación

- 6.2.1. Clorofila y cloroplastos
 - 6.2.1.1. Luz
 - 6.2.1.2. Cadena de transporte de electrones, fotosintética, reacciones luminosas
- 6.2.2. Regulación de la fotosíntesis

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar M.I. (2004). HPLC of Peptides and Proteins: Methods and Protocols. Human Press. ISBN 0-89603-977-3 (alk. Paper).

- Alberts G. (1999). *Biología Celular y Molecular*. Edit. Interamericana, 4ª edición en español.
- Berg, J.M., J.L. Tymoczko y L. Strayer. (2008). *Bioquímica*. Ed. Reverté. Sexta edición.
- Bohinski, Robert C. (1998). *Bioquímica*. México, D.F. 5a. ed. Pearson Educación.
- Bommarius A.S and Riebel B.R. (2004). *Biocatalysis. Fundamentals and Applications*. Copyright© WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim.
- Bugg T.D.H. (2004). *Introduction to Enzyme and Coenzyme Chemistry*. Segunda edición. Ed. Omega.
- Campbell, Mary F. y Farrell, Shawn O. (2004). *Bioquímica*. México, DF. 4a. ed. Internacional. Thomson editors.
- Conn, Eric. E. y Stumpf, P.K. (1991). *Bioquímica Fundamental*. México, DF. 3a. ed. Limusa.
- Cox, M.M. y D.L. Nelson. Lehninger (2005). *Principios de bioquímica*. Cuarta edición.
- Denisson Clive. (2002). *A guide to protein isolation*. Kluwer Academic Publishers. New York, Boston, Dordrecht, London and Moscow.
- Elliot, W.H. *Bioquímica y biología celular*. Primera edición. Ed. Ariel. 2002.
- Epstein, Richard J. *Human Molecular Biology: An Introduction to the Molecular basis of health and disease*. Cambridge University Press, 2002.
- Gumpert R.I., Deis F.H., Gerber N.C. 2002. *Student Companion to accompany Biochemistry*. W. H. Freeman and Company New York eISBN: 0-7167-9758-5.
- Henry C. Vogel H.C and Todaro C.L. 1997. *Fermentation and Biochemical Engineering. Handbook: Principles, Process Design, and Equipment* Heinkel Filtering Systems, Inc. NOYES PUBLICATIONS.
- Hicks, J. J. *Bioquímica*, Primera edición, Editorial Mc Graw Hill, México, D. F. 2001.
- Horton H. R. et al., “*Bioquímica*”. Edit. Prentice Hall Hispanoamericana, S.A. México D.F. 1995. ISBN-10: 0-387-34433-0 ISBN-13: 978-0-387-34433-1. *J. Chem. Biotechnol.* 77:865-870 (online 2002).
- Kee, Mc. Y Mc. Kee. *Bioquímica, La base molecular de la vida*. Tercera edición. Ed. Mc. Graw Hill. 2003.
- Koolman J and Roehm K.H.,. 2005. *Color Atlas of Biochemistry*. ISBN 3-13-100372-3 (GTV) ISBN 1-58890-247-1 (TNY).
- Lehninger, Albert L. *Bioquímica: Las bases moleculares de la estructura y función celular*. Barcelona, España: 2a ed. Omega, 2002.
- Lewin, Benjamín. *Genes*. México, DF: 3a. ed. Reverté S.A. 1991.
- Mandigan, Martinko y Parker. Brock. “*Biología de los Microorganismos*”. Octava Edición en español, Editorial Prentice Hall, 1998.
- Mathews, K.E Van Holde y K.G. Ahren. *Bioquímica*. México, DF.: 3a. ed. Addison Wesley, 1992.
- Neji G. y Lami, K., Nabil S. y Moncef Nasri. *Biological treatment of saline*
- Nelson David L., Cox Michael M., Lehninger *Principios de Bioquímica*, Cuarta Edición, Editorial Omega, Barcelona, España, 2006.

- Pastemak, Jack J. Molecular Biotechnology: Principles and applications of recombinant DNA. American Society for Microbiology. 3a. ed., 2003.
- Peña Díaz A. et al., "Bioquímica", Ed. Limusa-Noriega, México, D.F. 1996.
- Rajni Hutti-Kaul and Bo Mattiasson. 2003. Isolation and Purification of Proteins. ISBN: 0-8247-0726-5. review. Review paper. Bioresource Technology. 83:1-11. 2002
- Ruberto, L. S. Vázquez, A. Lo Balbo y W. Mac Cormack. Biorremediación de suelos contaminados con hidrocarburos utilizando bacterias antárticas sicrotolerantes.
- Said Elnashaie and Frank Uhlig. 2007. Numerical Techniques for Chemical and Biological Engineers. Using MATLAB. Springer Science +Business Media, LLC.
- Stryer, L. Bioquímica. Barcelona, España:. 5a ed. Reverté, S.A., 2004.
- Tsung Min Kuo and Harold W. Gardner. 2002. Lipid Biotechnology. Marcel Dekker, Inc. ISBN: 0-8247-0619-6.
- V. Melo y O. Cuamatzi "Bioquímica de los procesos metabólicos", Primera edición, Editorial reverté ediciones-UAM Xochimilco, 2004.
- Voet Donald, Voet Judith G, Bioquímica, Tercera Edición, Editorial Medica Panamericana, Buenos Aires, Argentina. 2006.
- Voet, D. y J.G. Voet. Bioquímica. Ed. Panamericana. 2002. Wastewater from marineproducts processing factories by a fixed-bed reactor.
- Yarmush Martín L., Toner Methmet., Plonsey R., Brozino J.D. 2005. Biotechnology for
- Biomedical Enginners. CRC Press., ISBN 0-8493-1811-4 (alk. paper). ISBN 0-203-00903-7 Master e-book ISBN. Cox, M.M. y D.L. Nelson. Lehninger: principios de bioquímica. Primera edición. Ed. Omega. 2009.

4. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: Termodinámica

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero habilidades para identificar, analizar, formular, sintetizar y resolver problemas, considerando el uso eficiente de la energía en los procesos de producción. La Termodinámica es una disciplina que se ocupa de la energía la cual es la base fundamental de diversos procesos biológicos, químicos y físicos.

Temario

1. Conceptos y propiedades Termodinámicas
 - 1.1. Origen y alcance de la Termodinámica
 - 1.2. Conceptos y propiedades fundamentales
 - 1.3. Ley cero de la Termodinámica
2. Propiedades de los fluidos puros
 - 2.1. Sustancias puras
 - 2.2. Calor latente y sensible
 - 2.3. Propiedades volumétricas de los fluidos y sus diagramas P-T ,P-V y P-V-T
 - 2.4. Tablas de Vapor
 - 2.5. Leyes y ecuaciones del gas ideal
 - 2.6. Leyes y ecuaciones de los gases no ideales
3. Primera Ley de la Termodinámica
 - 3.1. Deducción de la ecuación de la primera ley en sistemas cerrados y abiertos.
 - 3.2. Aplicaciones de la primera ley en sistemas cerrados
 - 3.3. Aplicaciones de la primera ley en sistemas abiertos
4. Segunda ley de la termodinámica
 - 4.1. Conceptos de reversibilidad e irreversibilidad
 - 4.2. Entropía y su expresión matemática
 - 4.3. Balance general de entropía en sistemas termodinámicos
 - 4.4. Ciclos termodinámicos.
5. Termofísica y termoquímica
 - 5.1. Cálculos de variación de entalpía en procesos sin cambio de fase
 - 5.2. Cálculos de variación de entalpía con cambio de fase
 - 5.3. Cálculos de variación de entalpía para procesos con reacción química

BIBLIOGRAFÍA

- Smith, J. M., Van Ness, H. C. y Abbott, M. M. (2007). Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química. México: McGraw – Hill.
- Cengel, Y. A. y Boles, M. A. (2012). Termodinámica. México: sexta edición McGraw – Hill.

- Levenspiel, O. Fundamentos de Termodinámica. México: Prentice – Hall, Hispanoamericana.
- Russell, L. D. y Adebisi, G. A. Termodinámica Clásica. México: Addison WesleyLongman.
- Manrique, J. (2005). Termodinámica. México: Alfaomega
- Journal of Chemical Education. Disponible en: <http://jchemed.chem.wisc.edu/>
- Castellan, G. W. Fisicoquímica. México: Addison WesleyLongman, Segunda edición.
- Wark, K. Termodinámica. México: McGraw – Hill, Quinta edición
- Faires, V. y Simmang, C. (1983) Termodinámica. México: Uteha.
- T. Balmer R (2011) Modern Engineering Thermodynamics.

5. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: Análisis Instrumental

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Bioenergía la capacidad para explicar fenómenos involucrados en los métodos de análisis instrumental para la identificación y cuantificación de sustancias de interés científico, ambiental e industrial vistas a nivel de laboratorio y su proyección a escala.

La asignatura consiste en los conceptos básicos del análisis instrumental, manejo de equipos y las aplicaciones de las diferentes técnicas analíticas. La competencia específica de Análisis Instrumental está estrechamente relacionada con la química analítica a través de la preparación y valoración de soluciones, con la química orgánica mediante el conocimiento de la nomenclatura y de la identificación de compuestos químicos orgánicos e inorgánicos, con las matemáticas a través del conocimiento de las regresiones lineales y despeje de variables y con el manejo de la computadora. Por tanto, la asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Bioenergía la capacidad de diseñar, seleccionar, adaptar y escalar equipos y procesos en los que se aprovechen de manera sustentable.

Temario

1. Principios del análisis instrumental
 - 1.1. Métodos clásicos e instrumentales
 - 1.1.1. Relación de la química analítica clásica e instrumental
 - 1.1.2. Clasificación de los métodos instrumentales
 - 1.1.3. Componentes de los instrumentos de medición
 - 1.1.4. Dominios de los datos
 - 1.2. Parámetros de calidad de un método analítico
 - 1.2.1. Parámetros cualitativos
 - 1.2.2. Parámetros cuantitativos
 - 1.3. Relación señal-ruido
 - 1.3.1. Fuentes de ruido
 - 1.3.2. Aumento de la relación señal/ruido
 - 1.4. Calibración de los métodos instrumentales
 - 1.4.1. Curva de calibración
 - 1.4.2. Métodos de adición estándar
 - 1.4.3. Patrón interno
 - 1.5. Concepto de Radiación electromagnética y sus parámetros ondulatorios y cuánticos
 - 1.5.1. El espectro electromagnético
 - 1.5.2. Propiedades generales de las radiaciones electromagnéticas
 - 1.5.3. Tipos de espectros
 - 1.6. Emisión y absorción de la radiación electromagnética
 - 1.6.1. Ley de Beer-Lambert
 - 1.6.2. Clasificación de los métodos espectroquímicos
2. Turbidimetría y nefelometría
 - 2.1. Fundamentos

- 2.2. Instrumentos
- 2.3. Aplicaciones
- 2.4. Análisis de procesos
- 3. Espectroscopía atómica
 - 3.1. Fundamentos, instrumentos y aplicaciones
 - 3.1.1. Espectroscopia de absorción atómica
 - 3.1.2. Espectroscopia de emisión atómica
 - 3.1.3. Espectroscopia de fluorescencia
 - 3.1.4. Análisis de procesos

Tema

4. Espectroscopía ultravioleta-visible

Subtemas

- 4.1. Fundamentos
- 4.2. Instrumentos
- 4.3. Aplicaciones
- 4.4. Análisis de procesos
- 5. Espectroscopía infrarroja
 - 5.1. Fundamentos
 - 5.2. Instrumentos
 - 5.3. Aplicaciones
 - 5.4. Análisis de procesos
- 6. Espectroscopía de resonancia magnética nuclear
 - 6.1. Fundamentos
 - 6.2. Instrumentos
 - 6.3. Aplicaciones
 - 6.4. Análisis de procesos
- 7. Espectroscopía de masas
 - 7.1. Fundamentos
 - 7.2. Instrumentos
 - 7.3. Aplicaciones
 - 7.4. Análisis de procesos
- 8. Métodos de aislamiento y separación
 - 8.1. Conceptos y clasificación
 - 8.1.1. Métodos cromatográficos preparativos
 - 8.1.2. Métodos cromatográficos analíticos
 - 8.2. Fundamentos y aplicaciones de los métodos cromatográficos
 - 8.2.1. Cromatografía de líquidos
 - 8.2.2. Cromatografía de gases
 - 8.2.3. Cromatografía de fluidos supercríticos
 - 8.3. Instrumentos para los métodos simples
 - 8.4. Instrumentos para los métodos combinados

8.5. Electroforésis de biomoléculas

8.5.1. Electroforésis de DNA y RNA

8.5.2. Electroforesis de proteínas

BIBLIOGRAFÍA

- Hernández Hernández L, González Pérez, C. (2002) Introducción al análisis instrumental. España: Ariel
- Sierra Alonzo I, Pérez Quintanilla D, Gómez Ruiz S, Morante Zarcero S. (2010). Análisis Instrumental. España: netbiblo
- Harris, D.C. (2007) Análisis Químico Cuantitativo. Barcelona: Reverté.
- Skoog, D.A. Holler, F.J., Crouch, S.R (2008) Principios de análisis instrumental. México: Cengage Learning
- 5 Skoog, D.A., Holler, F.J., Nieman, T.A. (2001) Principios de análisis instrumental. España: McGraw-Hill.
- Rouessac, F.; Rouessac, A. (2007). Chemical Analysis, Modern Instrumentation Methods and techniques. Inglaterra: Wiley
- Ahuja S.; Jespersen, N. (2006). Modern instrumental analysis. Comprehensive analytical chemistry, Vol. 47. USA: Elsevier,
- Silverstein, R.; Webster, F. (2009). Spectrometric Identification Of Organic Compounds. USA: Wiley India Pvt. Ltd
- The Journal of Chemical Education [<http://jchemed.chem.wisc.edu/>]
- The National Center of Biotechnology Information [<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>]
- Walker, J. The protein protocols handbook. Methods in Molecular Biology Series. Humana Press, USA, 2002
- The Journal of Chromatographic Science [<http://www.oxfordjournals.org>]

6. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: Aseguramiento de la Calidad

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Bioenergía la capacidad de participar en el diseño y aplicación de normas y programas de gestión y aseguramiento de la calidad, diseñar, seleccionar, adaptar, controlar, simular, optimizar y escalar equipos y procesos en los que se aprovechen de manera sustentable los recursos, Identificar, prevenir, controlar y dar solución a problemas de alta dirección dentro de la práctica de la Ingeniería en Bioenergía.

Temario

1. Técnicas de la calidad
 - 1.1. Introducción.
 - 1.2. 1.2 Epistemología de la calidad.
 - 1.3. Filosofías de calidad de mayor trascendencia.
 - 1.4. Técnicas de calidad aplicables a la Industria Bioquímica.
 - 1.5. Herramientas para el Control de la calidad

2. Administración de la calidad total
 - 2.1. Ciclo administrativo de la calidad.
 - 2.2. Organización para la calidad.
 - 2.3. Administración de un programa de control estadístico de proceso.
 - 2.4. Garantía de la calidad.
 - 2.5. Identificación de clienteproveedor
 - 2.6. Niveles de calidad.
 - 2.7. Principios, filosofía, estructura y características de un sistema de calidad total.
 - 2.8. Metodología para la implantación del sistema de calidad total
 - 2.9. Experiencias de empresas mexicanas en la implantación de un sistema de calidad total.
 - 2.10. Experiencias de empresas Internacionales en la implantación de un sistema de calidad total

3. Normalización y metrología
 - 3.1. Metrología y su clasificación
 - 3.2. Procedimiento, beneficios, etapas y espacios de la normalización.
 - 3.3. Normas Nacionales: Normas Oficiales Mexicanas y NMX.
 - 3.4. Normas internacionales ISO 9000, 14000, 18 000 y 22 000 y Certificaciones
 - 3.5. Sistemas de Gestión de la Calidad
 - 3.6. Auditoria de la calidad internas, externas y responsabilidad en la auditoria

4. Análisis de riesgos y puntos críticos de control
 - 4.1. Criterios de selección para los puntos críticos.
 - 4.2. Metodología para la identificación y seguimiento de puntos de control.
 - 4.3. Aplicación del análisis de riesgos y puntos críticos de control.

- 4.3.1. Realización de un análisis de peligros.
 - 4.3.2. Identificación los puntos de control críticos (PCC) del proceso.
 - 4.3.3. Establecimiento de los límites críticos para las medidas preventivas asociadas a cada PCC.
 - 4.3.4. Establecimiento de los criterios para la vigilancia de los PCC.
 - 4.3.5. Establecimiento de acciones correctivas.
 - 4.4. Desarrollo e implementación de un sistema de registro de datos que documente el ARYPCC.
 - 4.5. Establecimiento de un sistema de verificación.
5. Ingeniería de la calidad
- 5.1. Función de pérdida e ingeniería de la calidad de acuerdo a Taguchi
 - 5.2. Capacidad del Proceso.
 - 5.2.1. C_p , C_{pk} , C_{pm} , C_{pkm}
 - 5.3. Tipos de muestreo y defectos.
 - 5.4. Muestreo de aceptación por variables, con desviación estándar conocida y desconocida
 - 5.5. Uso de tablas de muestreo Mil- Std- 105 d., Dodge-Romig y Mil- Std-414.
 - 5.6. Gráficas de control
 - 5.6.1. Por atributos
 - 5.6.2. Por variables

BIBLIOGRAFÍA

- 6.1, T. C. (14 de 11 de 2002). TUV CERT certificación QS 9000 / VDA 6.1. Obtenido de <http://www.tuv.el/Sunrise/TuvChile.nsf/Servicios/1D9327DB629BA6280425696D006747E2> 9000:2008), N.-C.-9.-I.-2. (. (s.f.). Sistemas de gestión de la calidad fundamentos y vocabulario.
- Álvarez, L. A. (2001). Calidad Total: ¿qué la promueve?, ¿qué la inhibe? Panorama México.
- Barrio, J. F. (1999). La auditoría de los sistemas de gestión de la calidad. Fundación Confemetal.
- Barrio, J. F. (2005). Control Estadístico de los procesos. España: FC Editorial.
- Bound, G. (1995). Total Quality Management. México: Mc Graw Hill.
- Chowdhury, S. (2001). El poder de seis sigma. España: Prentice Hall.
- Cuatrecasas, L. (2010). Gestión Integral de la Calidad, Implantación, control y certificación. España: Profit Editorial Inmobiliaria.
- Erjavec, L. M. (1992). Estrategias Para el Mejoramiento de la Calidad en la Industria. Grupo Editorial Iberoamericana.
- Fraizer, N. G. (2003). Administración de Producción y Operaciones. México: Soluciones Empresariales.
- González, C. (1996). Calidad Total. México: McGraw Hill.
- González, R. R. (s.f.). La norma ISO 9000:2000. El milenio de la mejora continua.
- Hammer, M. C. (1994). Reingeniería. Colombia: Grupo Editorial Norma.
- J.M. Juran, F. G. (1995). Análisis y Planeación de la Calidad. McGraw Hill.
- Lowenthal, J. (1995). Reingeniería de la Organización. México: Editorial Panorama.

- Masaki, I. (1986). Kaizen. México: CECSA.
- Montgomery, D. C. (1991). Introduction to Statistical Quality Control. John Wiley & Sons.
- Montgomery, D. C. (1996). Design and Analysis of Experiments. John Wiley & Sons.
- Moreno, M. A. (1995). Evaluación del desempeño del auditor interno.
- Pande, P., Newman, R., & Cavanagh, R. (2000). The six sigma way. USA: Mc Graw Hill.
- Quality Management, A. R. (25 de 06 de 2002). Obtenido de <http://qualitymanagement.ac/Reingenieria.htm>
- Ramirez, D. F. (1999). Las normas ISO 9000 e ISO 14000 del nuevo milenio Sistemas globales de gestión de calidad y ambiental. México: Qualitec Internacional.
- Rowland, P. y. (1996). La esencia de la Reingeniería en los procesos de negocios. México: Prentice Hall.
- Tennant, G. (2002). Six Sigma: control estadístico del proceso y administración total de la calidad en manufactura y servicios. México: Panorama.
- Verdoy, J. P. (s.f.). Manual de control estadístico de calidad: teoría y aplicaciones. Universitat Jaume I: Servei de Comunicació Agapea Publicacions.
- William M. Lindsay, J. R. (2008). Administración y Control de Calidad. CENGAGE Learning.

QUINTO SEMESTRE

1. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: Economía y Energía

Caracterización de la asignatura

La economía tiene una amplia interrelación con el estudio de la energía, particularmente con la microeconomía, dado que el estudio de la economía tiene que ver con la asignación óptima de recursos escasos, y la energía tiene esta característica. Los diferentes mercados energéticos (eléctrico, petrolero, de energía renovable, etcétera) tanto nacionales como internacionales tienen comportamientos que se pueden estudiar haciendo uso de la microeconomía. Algunos mercados presentan características de competencia perfecta, otros se comportan como oligopólicos, como es el caso de los cárteles y otros tienen características de monopolios naturales de interés público, que tienen que ser sujetos a regulación por parte del estado, haciendo uso de instrumentos económicos.

Temario

1. Introducción
 - 1.1. Introducción a la teoría económica.
 - 1.2. Objeto de estudio de la microeconomía.
 - 1.3. El procedimiento de optimización, magnitudes totales, promedio y marginales.
2. Teoría de la Demanda del Consumidor
 - 2.1. La restricción presupuestaria.
 - 2.2. Las preferencias del consumidor.
 - 2.3. La Función de utilidad y curvas de indiferencia.
 - 2.4. La Tasa Marginal de sustitución.
 - 2.5. La elección óptima.
 - 2.6. La función de demanda.
 - 2.7. Las preferencias reveladas e índices de precios.
 - 2.8. La Ecuación de Slutsky, efectos sustitución e ingreso.
 - 2.9. El excedente del consumidor.
3. Teoría de la Producción
 - 3.1. La tecnología y las funciones de producción.
 - 3.2. La maximización del beneficio.
 - 3.3. La Minimización de los costos.
 - 3.4. Curvas de costos medios y marginales de corto y largo plazos.
 - 3.5. La curva de oferta de la empresa.
 - 3.6. La oferta de la industria.
4. Competencia Perfecta, Monopolios y Oligopolios
 - 4.1. La competencia perfecta.

- 4.2. El monopolio.
 - 4.3. Los mercados de factores.
 - 4.4. El oligopolio.
 - 4.5. Teoría de juegos, el equilibrio de Nash y el lema del prisionero.
5. Mercados Energéticos
 - 5.1. El mercado petrolero internacional: cárteles y oligopolios.
 - 5.2. Los mercados eléctricos en México y en el mundo.
 - 5.3. El mercado internacional del gas natural licuado.
 - 5.4. El petróleo en México y las finanzas públicas.

BIBLIOGRAFÍA

- Henderson, James et Al. Microeconomic Theory, tercera edición. Editorial McGraw Hill, USA, 1980. Hirshleifer, Jack. Microeconomía Teoría y Aplicaciones, tercera edición. Editorial Prentice Hall, México, 1988.
- Layard, P. et Al. Microeconomic Theory. Ed. McGraw hill, USA, 1978.
- Rosseau, Isabelle, et Al. ¿Hacia la integración de los mercados petroleros de América?, El Colegio de México, México, 2006.
- Salvatore, Dominick. Microeconomía, segunda edición. Editorial Graw Hill, USA, 1983.
- Varian, Hal R. Microeconomía intermedia: un enfoque actual, quinta edición. Editorial Antoni Bosch Editor, Barcelona, 1999.

2. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: Mecánica de Fluidos

Caracterización de la asignatura

La asignatura aporta al perfil del egresado el poder aplicar herramientas matemáticas, computacionales y métodos experimentales para resolver problemas que involucren la mecánica de fluidos. Aplicación de las leyes fundamentales del comportamiento de los fluidos para el análisis de fenómenos orientados a la solución de problemas de ingeniería relacionados con la mecánica de los fluidos, aplicando las técnicas del análisis dimensional para realizar estudios equiparados a procesos que involucran fluidos en reposo y en movimiento.

Temario

1. Propiedades de los fluidos
 - 1.1. Definición y naturaleza de los fluidos.
 - 1.2. Clasificación de los fluidos.
 - 1.3. Propiedades y comportamiento de los fluidos.

2. Hidrostática
 - 2.1. Ecuación general de la hidrostática
 - 2.2. Principio de pascal.
 - 2.3. Empuje sobre superficies planas y curvas.
 - 2.4. Principio de Arquímedes
 - 2.5. Flotación y estabilidad
 - 2.6. Recipientes linealmente acelerados
 - 2.7. Recipientes rotatorios

3. Hidrodinámica
 - 3.1. Definiciones
 - 3.1.1. Trayectoria y línea de corriente
 - 3.1.2. Flujo permanente
 - 3.1.3. Flujo uniforme
 - 3.2. Volumen de control
 - 3.3. Ecuación de continuidad
 - 3.4. Ecuación de cantidad de movimiento
 - 3.5. Ecuación de energía
 - 3.6. Ecuación de Bernoulli
 - 3.7. Teorema de Torricelli

4. Análisis Dimensional
 - 4.1. Métodos de análisis dimensional
 - 4.2. Teorema “ π ” de Buckingham
 - 4.3. Parámetros adimensionales comunes
 - 4.4. Similitud y semejanza geométrica dinámica y cinemática.

BIBLIOGRAFÍA

- Giles, Ranald. Mecánica de los fluidos e hidráulica. Editorial Mc Graw Hill.
- Mott, Robert. Mecánica de Fluidos. Editorial Prentice Hall. 4ª edición.
- Mataix, Claudio. Mecánica de fluidos y maquinas hidráulicas. Editorial Oxford. 2ª edición.
- Streter, Victor L. y Wylie, E. Benjamín. Mecánica de los fluidos. Editorial Mc Graw Hill.
- King Orase W, Wiler Chester O. y Woodburn James G. Hidráulica. Editorial Trillas.
- Whithe Frank M. Mecánica de fluidos. Editorial Mc Graw Hill.
- Hansen Arthur G. Mecánica de fluidos. Editorial Limusa.
- Bertin, John J. Mecánica de fluidos para ingenieros. Editorial Prentice Hall.
- Potter, Merle C y Wiggert David C. Mecánica de fluidos. Editorial Thomson. 3ª edición.
- Cengel, Yunus A.. Fundamentos de Mecánica de Fluidos
- Fox & Mc Donald. Introducción a la Mecánica de Fluidos. Ed. Interamericana.

3. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: Cinética Química y Biológica

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura forma parte del área de Ciencias de la Ingeniería y proporciona los fundamentos para la formación del Ingeniero en Bioenergía para el diseño de reactores enzimáticos y biológicos. Establecer los principios de la cinética de las reacciones químicas no catalizadas para sistemas homogéneos, con el propósito de distinguir entre las ecuaciones químicas estequiométrica y molecular. Se proponen y demuestran modelos de la ecuación de velocidad en función de la concentración de las especies activas y en función de la temperatura.

Posteriormente se estudia la cinética de las reacciones químicas catalizadas. Se estudian las propiedades de los catalizadores sólidos y se analizan los datos experimentales para proponer y demostrar el modelo de ecuación de velocidad de reacción.

Temario

1. Equilibrio químico
 - 1.1. Criterio de equilibrio de una reacción química. Determinación de la constante de equilibrio químico en sistemas ideales y no ideales, en reacciones homogéneas y heterogéneas, en función de la temperatura
 - 1.2. Efecto de presión y temperatura sobre la constante de equilibrio.
 - 1.3. Equilibrio en sistemas no ideales.
 - 1.4. Balances en el equilibrio. Cálculo de la temperatura, presión, conversión, o alimentación en sistemas reactivos en el equilibrio.
 - 1.5. Equilibrio químico en reacciones complejas.
2. Cinética Química
 - 2.1. Conceptos básicos. Factores que afectan a la velocidad de reacción. Ley de acción de masas. Reacciones elementales y no elementales.
 - 2.2. Tipos de reacción y ecuación de la velocidad de reacción.
 - 2.2.1. Reacciones simples.
 - 2.2.2. Reacciones múltiples: acumulativas y competitivas.
 - 2.2.3. Reacciones irreversibles y reversibles.
 - 2.3. Determinación de los parámetros cinéticos
 - 2.3.1. Método de integración.
 - 2.3.2. Método de la vida media.
 - 2.3.3. Método diferencial.
 - 2.4. Influencia de la temperatura sobre la velocidad de reacción. Ecuación de Arrhenius.
3. Catálisis
 - 3.1. Definiciones: Catalizador. Catálisis homogénea y heterogénea.
 - 3.2. Propiedades del catalizador en fase sólida: área interfacial; porosidad; catalizadores monolíticos (no porosos); Catalizadores soportados y no soportados; promotores.
 - 3.3. Adsorción. Fundamentos. Tipos de interacción de adsorción, isothermas de adsorción e histéresis. Modelos típicos.

- 3.4. Etapas en una reacción catalítica, considerando la participación de las especies activas en la adsorción, reacción superficial y desorción.
 - 3.4.1. Velocidad global de reacción controlada la reacción cuando difusión no es limitante.
 - 3.5. Inactivación del catalizador: Por envejecimiento, coquización, envenenamiento.
4. Cinética Enzimática
 - 4.1. Actividad catalítica de las enzimas. Sitio activo. Bases moleculares y termodinámicas de la acción catalítica de las enzimas.
 - 4.2. Modelos matemáticos de la cinética de una reacción enzimática.
 - 4.2.1. Modelo para una reacción enzimática simple cuando se logra equilibrio rápidamente.
 - 4.2.2. Modelo de una cinética enzimática simple con la suposición del estado pseudoestacionario.
 - 4.3. Determinación experimental de los parámetros cinéticos de la ecuación de Michaelis-Menten y las transformaciones de ésta.
 - 4.4. Efecto de condiciones del entorno: concentración de sustrato, temperatura y del pH.
 - 4.5. Inhibición enzimática: competitiva; no competitiva; acompetitiva.
 - 4.6. Modificación de la ecuación de velocidad con diferentes tipos de inhibición.
 - 4.7. Inmovilización de enzimas. Métodos de inmovilización. Efecto de la inmovilización sobre la actividad catalítica. Limitaciones difusionales en sistemas con enzimas inmovilizadas.
 5. Cinética Microbiana
 - 5.1. Estequiometría del crecimiento microbiano. Rendimientos.
 - 5.2. Cinética de crecimiento. Ecuación de Monod. Inhibición del crecimiento. Otros modelos cinéticos de crecimiento microbiano.
 - 5.3. Consumo de sustrato. Consumo de sustrato para crecimiento. Consumo de sustrato para mantenimiento celular. Requerimiento de oxígeno.
 - 5.4. Efecto de pH y la temperatura sobre el crecimiento.
 - 5.5. Modelos cinéticos para la síntesis de producto.
 - 5.6. Estudio de caso: procesos biotecnológicos donde intervengan enzimas y/o microorganismos.

BIBLIOGRAFÍA

- Fogler, H. S. (2005). Elements of Chemical Reaction Engineering. Prentice- Hall. USA.
- Levenspiel, O. (1999), Chemical Reaction Engineering. John Wiley and Sons. USA
- Bailey E. James, Ollis David F. (1986). Biochemical Engineering Fundamentals. Mc Graw Hill. Edición. México.
- Smith, J.M (2004). Introduction to Chemical Engineering Kinetics. McGraw-Hill. New York.
- Felder, R. M. y Rousseau, R.W. (2004). Principios Elementales de los Procesos Químicos., Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.

- Froment, G. and K.B. Bischoff and De Wild J. (2010). Chemical Reactor Analysis and Design. J. Wiley.
- González, J.R. y col. (1999). Cinética Química Aplicada. Síntesis. Madrid.
- Withaker J. y col (1994). Enzymology, Academic Press. USA.
- Atkins, W.P. (1991). Fisicoquímica., Addison-Wesley Iberoamericana. México.
- Chang, R. (2007). Química., McGraw Hill.9a. Edición. México.
- Howell, J., Buckius, R. (1990). Principios termodinámicos para Ingeniería. McGraw Hill, México.
- Green. D- Perry R. (2007). Perry's Chemical Engineers' Handbook. McGraw Hill. USA.
- Poling, B.E., Prausnitz J. M .and O'Connell J. P (2000).The Properties of Gases and Liquids. McGraw-Hill. USA.

4. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: Balace de Materia y Energía

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Bioenergía las herramientas para el análisis de situaciones de estabilidad de un proceso y determinar cómo se distribuyen los componentes en los sistemas o entre sistemas en contacto directo, además de cuantificar la energía transferida o consumida por los sistemas, que le permitan tomar decisiones pertinentes ante situaciones que se presenten en los diferentes procesos de transformación. La asignatura considera el planteamiento de balances de materia y de energía para diferentes sistemas en estado estable. La competencia específica está estrechamente relacionada con los procesos de transformación de la materia que permiten el diseño de equipos de proceso.

Temario

1. Balance de materia sin reacción Química.
 - 1.1. Generalidades de los procesos de separación
 - 1.2. Importancia de los balances de masa y energía en ingeniería química.
 - 1.3. Diagramas de flujo de procesos químicos, nomenclatura y caracterización de las líneas de flujo.
 - 1.4. Conceptos básicos
 - 1.4.1. Flujo másico y volumétrico, conversión entre ellos.
 - 1.4.2. Fracción y porcentaje másico y molar.
 - 1.4.3. Conversión de una composición másica a molar y viceversa.
 - 1.5. Aplicación del Balance de materia sin reacción química.
 - 1.5.1. Deducción de la ecuación de balance de masa
 - 1.5.2. Balance de masa en sistemas en régimen estacionario.
2. Balance de materia con reacción química.
 - 2.1. Conceptos básicos.
 - 2.1.1. Reactivo limitante y en exceso.
 - 2.1.2. Por ciento de conversión global y en un solo paso.
 - 2.1.3. Rendimiento y selectividad.
 - 2.1.4. Reacciones de combustión, base seca y base húmeda.
 - 2.2. Aplicación del balance de materia con reacción química.
 - 2.2.1. Con una sola reacción.
 - 2.2.2. Con dos o más reacciones.
3. Balance de energía sin reacción química.
 - 3.1. Conceptos básicos.
 - 3.1.1. Tipos de procesos (isotérmico, adiabático, isobárico, aislado).
 - 3.1.2. Rutas hipotéticas.
 - 3.1.3. Calidad del vapor.
 - 3.2. Balance de energía y masa en una sola fase.
 - 3.3. Balance de energía y masa en sistemas con cambio de fase.

- 3.4. Aplicación de los balances de energía a procesos sin reacción química.
4. Balance de energía con reacción química.
 - 4.1. Balances de energía y masa con una reacción (irreversible y reversible).
 - 4.1.1. En procesos isotérmicos.
 - 4.1.2. En procesos adiabáticos.
 - 4.2. Balances de energía y masa con más de una reacción.
 - 4.2.1. En procesos isotérmicos.
 - 4.3. Balances en procesos combinados.

BIBLIOGRAFÍA

- Felder, Richard M. & Rousseau, R. W. (2004). Elementary Principles of Chemical Processes. Wiley.
- Himmelblau, David M. (1988). Balances de Materia y Energía. Prentice – Hall.
- Himmelblau, David. M. (1996). Supplementary Problems for Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering. The University of Texas.
- Monsalvo, R., Miranda, P. M., Romero, S. M. y Muñoz, P. G. (2010). Balance de materia y energía. México, D. F.: Grupo editorial patria.
- Nyers, A. I. & Seider, W. D. Introduction to Chemical Engineering and Computer + Calculations. Prentice – Hall.
- Monsalvo Vázquez, R. (2009). Balance de Materia y Energía. Ed. Patria
- Reklaitis, G. V. y Schneider, D. R. (1986). Balances de Materia y Energía. México: Editorial Interamericana.
- Schmidt, A. X. & List h. L. (1962). Material and Energy Balances. Englewood California: Prentice – Hall.
- Tegeder, -F. y Mayer. (1987). Métodos de la Industria Química Inorgánica y Orgánica. España: Reverté S. A.
- Toledo, Romeo T. (2006). Fundamentals of Food Process Engineering. New York: AVI Publishing Co.
- Valiente, Antonio y Primo, Stivalet Rudi. (1982). Problemas de Balances de Materia. México: Alhambra Mexicana.

5. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: Desarrollo Sustentable

Caracterización de la asignatura

La intención de esta asignatura es que el egresado adopte valores y actitudes humanistas, que lo lleven a vivir y ejercer profesionalmente de acuerdo con principios orientados hacia la sustentabilidad.

La diversidad temática del programa conforma la comprensión del funcionamiento de las dimensiones de la sustentabilidad y su articulación entre sí. Se presentan estrategias para la sustentabilidad que se han diseñado y desarrollado por especialistas, organizaciones y gobiernos a nivel internacional, nacional y local. Se refuerzan competencias para mejorar el ambiente y la calidad de vida humana, desde una perspectiva sistémica y holística.

Temario

1. Introducción al desarrollo sustentable
 - 1.1. Concepto de sustentabilidad.
 - 1.2. Principios de la sustentabilidad.
 - 1.3. Dimensiones de la sustentabilidad.

2. Escenario natural
 - 2.1. El ecosistema
 - 2.2. Flujo de energía
 - 2.3. Biósfera
 - 2.3.1. Hidrósfera
 - 2.3.2. Litósfera
 - 2.3.3. Atmósfera
 - 2.3.4. Ciclos biogeoquímicos (C, H, O, N, P)
 - 2.3.5. Biodiversidad
 - 2.4. Estrategias de sustentabilidad para el manejo de recursos naturales
 - 2.4.1. Servicios ambientales
 - 2.4.2. Programas sectoriales de medio ambiente y recursos naturales: desarrollo social; economía; agricultura, ganadería y pesca; salud; turismo; trabajo y previsión social, entre otros.
 - 2.4.3. Derecho, Legislación y normatividad ambiental para el desarrollo sustentable
 - 2.4.4. Ordenamiento ecológico territorial.

3. Escenario socio-cultural
 - 3.1. Sociedad, organización social
 - 3.2. Cultura, diversidad socio-cultural
 - 3.2.1. Desarrollo humano
 - 3.2.2. Índice de desarrollo humano
 - 3.2.3. Índice de desarrollo social
 - 3.2.4. Desarrollo urbano y rural
 - 3.3. Impacto de actividades humanas sobre la naturaleza

- 3.3.1. Fenómenos poblacionales: desertificación, migración.
 - 3.4. Cambio climático global: causas y consecuencias.
 - 3.5. Estilos de vida y consumo
 - 3.6. Estrategias de sustentabilidad para el escenario socio-cultural
 - 3.6.1. Carta de la tierra
 - 3.6.2. Agenda 21
 - 3.6.3. Política ambiental
- 4. Escenario económico
 - 4.1. Economía y diversidad económica
 - 4.2. Sistemas de producción (oferta y demanda)
 - 4.3. Economía global vs economía local
 - 4.4. Producto interno bruto (PIB), distribución del PIB
 - 4.5. Externalización e internalización de costos
 - 4.6. Obsolescencia planificada y percibida
 - 4.7. Valoración económica de servicios ambientales
 - 4.8. Estrategias de sustentabilidad para el escenario económico
 - 4.8.1. Análisis del ciclo de vida: Huella ecológica.
 - 4.8.2. Empresas socialmente responsables
 - 4.8.3. Oportunidades de desarrollo regional a partir de los servicios ambientales o los recursos naturales.
- 5. Escenario modificado
 - 5.1. Crecimiento demográfico, industrialización, uso de la energía.
 - 5.1.1. Fenómenos naturales
 - 5.2. El Estado como regulador del desarrollo.
 - 5.2.1. Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos
 - 5.3. Inseguridad alimentaria, social, política, jurídica, económica
 - 5.4. Distribución de la riqueza
 - 5.5. Estrategias de sustentabilidad para los escenarios modificados
 - 5.5.1. Producción más limpia
 - 5.5.2. Procesos ecoeficientes
 - 5.5.3. Planes de Desarrollo Nacional Estatal y Municipal

BIBLIOGRAFÍA

- Acuña, A., Aguilera, R., Aguayo, M., & Azúcar, G. (2003). Conceptos básicos del medio ambiente y desarrollo sustentable. Fondo de la cooperación técnica de la República Federal Alemana.
- Academia Nacional de Educación Ambiental (ANEA) <http://anea.org.mx/Documentos.htm>
- Agenda 21 - United Nations Division for Sustainable Development <http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/index.htm>
- Alianza Geografica. <http://www.alianzageografica.org/leccion.html>
- Azqueta, O. (2002). Introducción a la economía ambiental. Madrid: Mc Graw-Hill.

- Beltrán-Morales L.F., Urciaga-García J.L. y Ortega-Rubio A. (Eds). (2006). Desarrollo sustentable ¿mito o realidad? Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. 272.
- Brañes R. (2000). Manual de derecho ambiental mexicano. México, Editorial Fondo de Cultura Económica.
- Barkin, D. (1998). Riqueza, pobreza y desarrollo sustentable. Jus y Centro de Ecología y Desarrollo. Retrieved from <http://anea.org.mx/docs/Barkin-Sostenibilidad.pdf>
- Capuz, R., Salvador-Gómez, N., Tomás-Vivancos, B., Viñoles-Cebolla, J., Rosario-Ferrer, G., López-García, R., y Bastante-Ceca, M. (2002). Ingeniería del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenibles. Valencia, España: Universidad Politécnica de Valencia.
- Carta de la Tierra – www.cartadelatierra.org/
- CEPAL. (2003). Manual para la evaluación del impacto socioeconómico y ambiental de los desastres. <http://www.eclac.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/7/12707/P12707.xml&xsl=/mexico/tpl/p9f.xsl&base=/desastres/tpl/top-bottom.xsl>
- Comisión Nacional del Agua - www.conagua.gob.mx/
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas - www.conanp.gob.mx/
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - www.conabio.gob.mx/
- Comisión Nacional Forestal - www.conafor.gob.mx/
- Cuestiones metodológicas y tecnológicas en la transferencia de tecnología <http://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/spm/srtp-sp.pdf>
- Dirzo R. 1990. La biodiversidad como crisis ecológica actual ¿qué sabemos? CIENCIAS, No. 4, Grupo de Difusión, Departamento de Física, Facultad de Ciencias, Centro de Ecología, UNAM, México.
- EcoLan. (2012). Ingeniería y consultoría ambiental. Retrieved from <http://www.ecolaningenieria.com/ingenieria-ambiental/ecodisenio>
- Escenarios de emisiones (2000) <http://www.ipcc.ch/pdf/specialreports/spm/sres-sp.pdf>
- Fullana P. (2003). Análisis del ciclo de vida. En Domingo Gómez Orea, Vicente Agustín Cloquell Ballester y Tomás Gómez Navarro (Coords). Del 6 al 8 de octubre de 2003. Seminario: La integración ambiental de planes proyectos y productos. Tomo IV. UIMP Valencia, España.
- González-González D. y Nerey- Márquez E. (2008). Cambio Climático Global. ADN editores S.A de C.V. 1 er. Edición. Congreso Nacional para la Cultura y las Artes.
- Guevara A. (2003) Pobreza y Medio Ambiente en México. INE. México.
- Hoof B., Monroy N., y Saer A. (2008). Producción más Limpia: Paradigma de Gestión Ambiental. Alfaomega. México.
- Instituto de Ecología, A.C. - <http://www.inecol.edu.mx/inecol/inecol.htm>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía - www.inegi.org.mx/
- La gestión ambiental: factores críticos. <http://www.iadb.org/sds/doc/Capitulo2.pdf>
- Leff E. 2002. La transición hacia el desarrollo sustentable. Perspectivas de América Latina y el Caribe. Semarnat, INE.

- Leff, E. 2002. Saber ambiental. Sustentabilidad, racionalidad complejidad y poder. México editorial Siglo 21.
- LGEEPA. Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de evaluación del impacto Ambiental
http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Noticias/Reg_LGEEPA_MEIA.pdf
- Mckeown R. (2002). Manual de Educación para el Desarrollo Sostenible.
- Centro de Energía, Medio Ambiente y Recursos. Universidad de Tennessee
- Novo M. (2007).Desarrollo Sostenible. Su dimensión ambiental y educativa. Segunda edición. Pearson- Addison Wesskely. Madrid. España.
- Osorio M., Carlos. Ética y Educación en Valores sobre el Medio Ambiente para el siglo XXI. <http://www.campus-oei.org>
- Protección De La Capa De Ozono Y El Sistema Climático Mundial
http://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/sroc/sroc_spmts_sp.pdf
- Semarnat (2002). Indicadores para la evaluación del desempeño ambiental. México.
- Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (2000)
<http://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/spm/srl-sp.pdf>
- Vezolli,C. y Manzini, E. (2008).Design for Environmental Sustainability. British library Cataloguing in Publication Data Vezzoli, Carlo. Design for environmental sustainability 1. Sustainable design 2. Design, Industrial – Environmental aspects.
- Waals-Aureoles, R. (2001). Guía Práctica para la Gestión Ambiental. Ed. McGraw Hill. México.

6. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: Políticas Públicas en Bioenergía

Caracterización de la asignatura

La intención de esta asignatura es el crecimiento de la población a nivel mundial y en consecuencia, su mayor demanda de energía y el cambio en las condiciones ambientales, así como la reducción y dificultad cada vez mayor de acceso a yacimientos de combustibles fósiles, han planteado a la sociedad la necesidad de buscar fuentes alternativas de energía para cubrir sus necesidades. En años recientes, diversos países han orientado esfuerzos y políticas públicas en este sentido, explorando alternativas para la generación de energía para autoconsumo o exportación.

Temario

1. Los Biocombustibles en México
 - 1.1. Antecedentes
 - 1.2. Caracterización del territorio Mexicano
 - 1.3. Estructura de la matriz energética Mexicana
 - 1.4. Las motivaciones para producir biocombustibles

2. Descripción de los Procesos de Formación de las Políticas Públicas de Promoción de los Biocombustibles en México
 - 2.1. El marco regulatorio del mercado de biocombustibles.
 - 2.2. Normativa de alcance nacional
 - 2.3. Normativa de alcance provincial
 - 2.4. Instrumentos pendientes de aprobación a nivel nacional para el desarrollo de los biocombustibles

3. Identificación y Descripción de Instituciones y Programas Gubernamentales de Promoción de Biocombustibles y su Relación con las Políticas de Regulación
 - 3.1. Acciones y programas gubernamentales
 - 3.2. Comisión Nacional de Biocombustibles
 - 3.3. Grupos de trabajo a nivel regional
 - 3.4. Programas de promoción de biocombustibles
 - 3.5. Programas de Generación de Energías Renovables
 - 3.6. Programas de Biocombustibles
 - 3.7. Análisis de la formación de precios de los combustibles y biocombustibles
 - 3.8. El precio de la gasolina y el diésel
 - 3.9. El precio de los biocombustibles

4. Descripción del Funcionamiento de las Cadenas de Valor y las Relaciones Contractuales entre los Agentes Involucrados
 - 4.1. Enfoque de cadenas
 - 4.2. Primer eslabón: Producción y comercialización de materia prima
 - 4.3. El uso de la tierra en México
 - 4.4. Segundo eslabón: Transformaciones agroindustriales de la materia prima

- 4.5. Tercer eslabón: Distribución y comercialización
 - 4.6. Cuarto eslabón: Sector consumidor
 - 4.7. Consumo proyectado de biodiésel
 - 4.8. Consumo proyectado de bioetanol
 - 4.9. El consumo actual de biocombustibles en México
5. Recomendaciones de Políticas
 - 5.1. Sustentabilidad Económica
 - 5.2. Sustentabilidad Social/Ambiental
 - 5.3. Sustentabilidad Político Administrativa

BIBLIOGRAFÍA

- INE-SEMARNAT, M. (2009). Cuarta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, 119-171.
- Delgado Ramos, G. C., De Diego Correa, L. R., Campos Chávez, L. C., & Castillo Jara, E. (2013). Biocombustibles en México: cambio climático, medio ambiente y energía.
- Vega, O. (2010). Atlas de la agroenergía y los biocombustibles en las Américas: II Biodiésel. IICA, Programa Hemisférico en Agroenergía y Biocombustibles.
- Infante, A. (2010). Bioenergía para el desarrollo sostenible políticas públicas sobre biocombustibles y su relación con la seguridad alimentaria en Colombia (No. L-0841). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO.
- Ortégón Quiñones, E. (2016). Guía sobre diseño y gestión de la política pública.
- SEMARNAP, I. (2000). Indicadores de desarrollo sustentable en México. México: Instituto Nacional de Geografía e Informática, Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, Instituto Nacional de Ecología. Recuperado de http://www.inegi.gob.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/especiales/indesme x/2000/ifdm2000f.pdf.
- Calva, J. L. (2007). Sustentabilidad y desarrollo ambiental (Vol. 14). Unam.
- Leff, E. (1994). Ecología y capital: racionalidad ambiental, democracia participativa y desarrollo sustentable. Siglo XXI.
- Urquidi, V. L., & Egea, A. N. (2007). Desarrollo sustentable y cambio global. El Colegio de Mexico AC.

SEXTO SEMESTRE

1. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: Ingeniería de Costos

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Bioenergía el conocimiento y aplicación de los principios básicos para la elaboración de propuestas de inversión, operación, administración de los recursos financieros, así como de la estimación de costos de inversión y métodos para la selección de alternativas.

Temario

1. Estimación de costos
 - 1.1. Conceptos generales de costos
 - 1.2. Costos de producción.
 - 1.3. Costos de administración.
 - 1.4. Costos ventas.
 - 1.5. Costos financieros.
 - 1.6. Costos de seguros.
 - 1.7. Costos de puesta en marcha.
 - 1.8. Determinación de costos.
2. Análisis de inversión
 - 2.1. Conceptos de inversión.
 - 2.2. Cálculo de Inversión fija y diferida.
 - 2.3. Métodos de estimación de costos de inversión.
 - 2.4. Concepto y cálculos de depreciación y amortización.
3. Valor presente y evaluación de costo capitalizado
 - 3.1. Evaluación de alternativas por el método del valor presente.
 - 3.2. Cálculo de costo capitalizado
4. Análisis de capital
 - 4.1. Inversión fija de capital.
 - 4.2. Capital de inversión.
 - 4.3. Capital de trabajo.
 - 4.4. Capital contable.
 - 4.5. Capital social.
5. Flujo de efectivo
 - 5.1. Determinación de tasa mínima aceptable de rendimiento.
 - 5.2. Determinación de precio de venta.
 - 5.3. Determinación y proyección anualizada.
6. Análisis económico

- 6.1. Utilidad.
- 6.2. Determinación del punto de equilibrio.
- 6.3. Tasa interna de retorno (TIR).
- 6.4. Análisis de costo-beneficio.
- 6.5. Toma de decisiones.

BIBLIOGRAFÍA

- Blank, Leland T. Tarquin Anthony J. Ingeniería Económica, Editorial Mc Graw Hill.
- Canada, John R. Técnicas de Análisis Económico para Administradores e Ingenieros. Editorial Diana.
- Coss Bu, Raúl. Análisis de Proyectos de Inversión, Editorial Limusa.
- Newnan, Donald G. Análisis Económico en Ingeniería, Editorial Mc Graw Hill. 5. Degarmo Paul E., Sullivan William G., Bontadelli James A., Wicks Elin M. ingeniería Económica, Editorial Prentice Hall.
- Park Chan, S. Ingeniería Económica Contemporánea, Editorial Addison Wesley. Iberoamericana.
- Thuesen H.G., Fabrycky W.J., Thuesen G.J. Ingeniería Económica, Editorial Prentice Hall.
- Smith, Gerald W. Ingeniería Económica: Análisis de Gastos de Capital, Editorial Limusa.
- Baca Urbina, Gabriel. Ingeniería Económica, Editorial Mc Graw Hill.
- White J.A., Agee M.H., Case K.E. Principles of Engineering Economic Analysis, Editorial John Wiley and Sons.
- ILPES. Guía para la Presentación de Proyectos, Editorial Siglo XXI.
- FONEP. Guía para la Presentación de Proyectos de Inversión, Editorial Nacional Financiera.
- Sapag Chain Nassir, Sapag Chain Reynaldo. Fundamentos de Preparación y Evaluación de Proyectos, Editorial Mc Graw Hill.
- Baca Urbina, Gabriel, Evaluación de Proyectos, Editorial Mc Graw Hill.
- Manuall de Proyectos de Desarrollo, ONU.

2. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: Transferencia de Calor

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Bioenergía la capacidad para utilizar herramientas matemáticas, computacionales y métodos experimentales y aplicarlos a la resolución de problemas de transferencia de calor. Asimismo le provee las herramientas necesarias para formular y desarrollar sistemas integrales para el aprovechamiento racional de fuentes diversas de energía. Los conocimientos y habilidades adquiridas harán que el alumno sea capaz de formular, gestionar, evaluar y administrar proyectos de diseño de equipo para transferencia de calor, así como para participar en servicios de asesoría, peritaje, certificación o capacitación, relacionados con los procesos de transferencia de calor.

Para su integración se ha tomado en cuenta la aplicación de herramientas matemáticas, computacionales y métodos experimentales, así como un análisis de los temas del campo de la física (particularmente aquellos de mayor utilidad en el quehacer profesional del Ingeniero en Bioenergía).

Temario

1. Mecanismos Básicos de la Transferencia de Calor
 - 1.1. Conducción.
 - 1.2. Convección.
 - 1.3. Radiación.
 - 1.4. Analogía eléctrica.
 - 1.5. Mecanismos combinados de transferencia de calor.
 - 1.6. Conceptos generales de costos
2. Conducción Unidimensional en Estado Estacionario
 - 2.1. Ecuación general de la conducción de calor.
 - 2.2. Conducción unidimensional en estado estacionario en paredes planas, cilindros y esferas.
 - 2.3. Conducción unidimensional en elementos con generación de calor (placas, cilindros y esferas).
 - 2.4. Superficies extendidas.
3. Conducción Bidimensional en Estado Estacionario
 - 3.1. Solución analítica.
 - 3.2. Análisis gráfico (factores de forma).
 - 3.3. Métodos numéricos: Diferencias finitas.
4. Conducción en Estado Transitorio
 - 4.1. Análisis de parámetros concentrados.
 - 4.2. Métodos numéricos: Diferencias finitas.
 - 4.3. Gráficas de temperatura transitoria: placa infinita, cilindros infinitos, esferas, sólidos semiinfinitos.

5. Análisis de la Convección
 - 5.1. Convección forzada.
 - 5.1.1. Introducción
 - 5.1.2. Capa límite hidrodinámica y térmica.
 - 5.1.3. Convección forzada en placa plana en régimen laminar y turbulento.
 - 5.1.4. Analogía de la transferencia de calor y la fricción.
 - 5.1.5. Fórmulas empíricas: ductos, cilindros, esferas, bancos de tubos y en metales líquidos.
 - 5.2. Convección Natural
 - 5.2.1. Definiciones.
 - 5.2.2. Convección natural en: placa plana vertical, tubos verticales, placas inclinadas, placa horizontal, cilindro horizontal y esferas.
 - 5.2.3. Convección natural en espacios cerrados.
 - 5.2.4. Convección mixta
6. Transferencia de Calor con Cambio de Fase
 - 6.1. Definiciones.
 - 6.2. Condensación pelicular sobre placas verticales.
 - 6.3. Condensación pelicular en cilindros verticales y placas inclinadas.
 - 6.4. Condensación pelicular en cilindros horizontales.
 - 6.5. Ebullición, ebullición en núcleo y punto de quemado.
7. Intercambiadores de Calor
 - 7.1. Clasificación.
 - 7.2. El coeficiente global de transferencia de calor.
 - 7.3. Factores de suciedad.
 - 7.4. Método de la diferencia media logarítmica de temperatura.
 - 7.5. Método de la Efectividad.
 - 7.6. Análisis y diseño de intercambiadores.

BIBLIOGRAFÍA

- Yunus A. Cengel. Transferencia de Calor. Ed. Mc Graw Hill.
- Frank P. Incropera & David P. De Witt. Fundamentos de Transferencia de Calor (4ª Edición) Ed. Prentice Hall, México, 1999.
- J. A. Manrique. Transferencia de Calor (2ª Edición) Ed. Alfaomega, México 2002.
- J. R. Welty. Transferencia de Calor aplicada a la ingeniería. Ed. LIMUSA, 1988.
- Y.Pysmenny, G. Polupan, I. Carvajal, F. Sánchez. Manual para el cálculo de Intercambiadores de calor y bancos de tubos aletados. Ed. Reverté. México, 2007.
- Donald Q. Kern, Procesos de Transferencia de Calor. C.E.C S.A., México 1981 (ISBN 968-26-1040-0)
- Necati Özisik, M., Transferencia de Calor. Ed. McGraw Hill Latinoamericana S.A, 1975. (ISBN 0-07-091944-5)
- B. V. Karlekar & R. M. Desmond. Transferencia de Calor. Ed. Interamericana. México, 1985.
- Alan J. Chapman. Transmisión de Calor. Ed. Bellisco (3ª ed. amp. y act.). ISBN: 8485198425.

- Anthony F. Mills. Transferencia de Calor. Ed.l Irwin. ISBN: 8480861940.
- Holman, J. P. Transferencia de Calor. Editorial CECSA. México, 1989.
- Octave Levenspiel. Engineering flow and heat exchange. Editorial Plenum. ISBN: 0306415992.
- Frank Kreith, Mark S. Bond. Principios de Transferencia de Calor. Ed. Thomson Learning. 2001. ISBN: 970-686-063-0 15.
- W.M. Kays, A.L. London. Compact Heat Exchangers. Ed. McGraw-Hill (3rd Ed.) ISBN: 0070334188.
- G. E. Myers. Analytical Methods in Conduction Heat Transfer. Ed. Mc Graw Hill. USA, 1971.
- H. Schlichting. Boundary Layer Theory (6th Edition). Ec. Mc Graw Hill, USA 1968.
- Perry's Chemical Engineers' Handbook 6ªEd. McGraw Hill Book Co. 1984 (ISBN 0-07- 049479-7)
- W. M. Rohsenow y J. P.Hartnett, Handbook of Heat Transfer, McGraw Hill Book Co.1973 (ISBN 0-07-053576-0)
- Eric C. Guyer, Handbook of Applied Thermal Design, McGraw Hill Book Co.1989 (ISBN 0-07-025353-6).

3. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: Transferencia de Masa

Caracterización de la asignatura

Estudiar los principios que rigen la transferencia de masa, tanto desarrollar las capacidades analíticas y de abstracción que permita plantear y analizar problemas para el desarrollo de modelos específicos de transferencia de masa, mediante una perspectiva unificada de los fenómenos de transporte para resolver una mayor variedad de problemas tanto teóricos como prácticos.

Temario

1. Introducción
 - 1.1. Importancia de la transferencia de masa en procesos de interés para el estudiante de ingeniería química en términos generales y en relación con el mapa curricular vigente.
 - 1.2. Revisión del programa de este curso.
2. Mecanismos de transferencia de masa
 - 2.1. Conceptos de concentración, velocidad, flux de masa y Flujo de masa.
 - 2.2. Transporte de masa por difusión; similitud de éste con los transportes de momentum y energía.
 - 2.3. Transporte de masa por convección; similitud de éste con los transportes de momentum y energía.
 - 2.4. Coeficiente de difusión molecular y de difusión efectiva.
 - 2.5. Ley de Fick
3. Ecuaciones de conservación.
 - 3.1. Balance de masa en sistemas con transporte por convección y en estado no-estacionario (Ecuación de continuidad). Ejemplos.
 - 3.2. Balance de masa en sistemas con transporte por convección y difusión y en estado no-estacionario. Ejemplos considerando que uno de los dos mecanismos predomina, en estado estacionario y no-estacionario.
 - 3.3. Balance de masa en sistemas en los que ocurre una reacción química, con transporte por convección y difusión y en estado no-estacionario. Ejemplos considerando que uno de los dos mecanismos predomina, en estado estacionario y no-estacionario.
4. Capa límite.
 - 4.1. Introducción, enfatizando la importancia de este concepto y la similitud que hay con los procesos de transporte de momentum y energía.
 - 4.2. Teoría de capa límite.
 - 4.3. Coeficientes de transporte de masa. Ejemplos.
5. Flujo turbulento.
 - 5.1. Conceptos fundamentales

- 5.2. Ecuación de continuidad.
- 5.3. Flux de masa mediante expresiones semiempíricas. Ejemplos.

- 6. Transporte de masa en la interfase.
 - 6.1. Coeficientes de transferencia de masa en sistemas binarios en una fase y baja transferencia de masa. Ejemplos.
 - 6.2. Coeficientes de transferencia de masa en sistemas binarios en una fase y alta transferencia de masa. Ejemplos.

- 7. Balances macroscópicos en sistemas multicomponentes.
 - 7.1. Balance macroscópico de masa, enfatizando la similitud con los balances macroscópicos de momentum y energía. Ejemplos.

BIBLIOGRAFÍA

- BIRD, R. BYRON, STEWART, WARREN E., & LIGHFOOT, EDWIN N., Transport Phenomena, 2nd. Ed. USA, John Wiley & Sons, 2002.
- BENNETT, C. O., & MYERS, J. E., Momentum, Heat and Mass Transfer, 3rd. ed., USA, McGraw Hill, 1982.
- WELTY, JAMES R., WICKS, CHARLES E., & WILSON, ROBERT E., Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer, 4th. Edition., USA, John Willey & Sons, 2000.
- OLSON, A. T., & SHELSTAD, KA. A., Introduction to Fluid Flow and the Transfer of Heat and Mass, Englewood Cliffs, Prentice Hall, 1987.
- Thomson, W. J., Introduction to Transport Phenomena, Upper Saddle River, New Jersey, Prentice Hall, 2000.
- Brodkey, R. S. and Hershey, H. C., Transport Phenomena. A Unified Approach, New York, McGraw Hill, 1988.

4. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: **Introducción al Cambio Climático**

Caracterización de la asignatura

Las variaciones climáticas han existido desde los orígenes de la Tierra. Sin embargo, hoy en día asistimos a un cambio climático global sin precedentes, donde las causas naturales parecen jugar un papel poco importante. El **cambio climático** es la mayor amenaza medioambiental a la que se enfrenta la humanidad. Las emisiones constantes y desproporcionadas de gases por parte de los países industrializados, entre otros abusos de los recursos naturales, están provocando graves modificaciones en el clima a nivel global. Sus consecuencias afectan sobre todo a los países en vías de desarrollo y se traducen en inundaciones, sequía, huracanes y todo tipo de desastres naturales que dejan a la población desvalida y sin medios para subsistir.

Temario

1. Ciencia Básica sobre el Cambio Climático
 - 1.1. Clima y tiempo.
 - 1.2. ¿Qué es el efecto invernadero?
 - 1.3. Tipos de Gases de Efecto Invernadero (GEI)
 - 1.4. Fuentes de emisiones de GEI (naturales y antropógenas)
 - 1.5. Calentamiento global y cambio climático
 - 1.6. Variabilidad y cambio climático
 - 1.7. Los términos más comunes
2. Introducción a los Conceptos de Mitigación del Cambio Climático.
 - 2.1. El concepto de reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)
 - 2.2. El concepto de captura de carbono
 - 2.3. Identificación de medidas de reducción de emisiones de GEI
 - 2.4. El concepto de las curvas de costo de abatimiento
3. Introducción a los Conceptos de Impacto, Vulnerabilidad, Riesgo y Adaptación al Cambio Climático.
 - 3.1. El concepto de impactos al cambio climático
 - 3.2. Panorama sobre los principales impactos derivados del cambio climático
 - 3.3. El concepto de vulnerabilidad al cambio climático
 - 3.4. El concepto de riesgo al cambio climático; combinación de amenaza y vulnerabilidad
 - 3.5. El concepto de adaptación al cambio climático

BIBLIOGRAFÍA

- INE. Universidad Veracruzana. Centro de Ciencias de la Atmósfera-UNAM. (2009). Guía para la elaboración de Programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático (PEACC).

- Magaña R. V. O. (2004). El cambio climático global: comprender el problema. En: Cambio climático: una visión desde México. Martínez, J. y A. Fernández B. (comps.). SEMARNAT-INE
- Magaña, R. V. O. (2009). Guía para generar y aplicar escenarios probabilísticos regionales de cambio climático en la toma de decisiones. México: Instituto Nacional de Ecología y Tecnológico de Monterrey.
- René, G. (2004). Qué es el efecto invernadero. En: Cambio Climático: una visión desde México. México: Instituto Nacional de Ecología. p. 30.
- SEMARNAT. INE. (2006). El cambio climático. El día que me cambió el clima. (p. 7). México, D.F.: S y G Editores.
- Baede, A.P.M., Ahlonsou, E., Ding, Y., Schimel, D. (2001) "The Climate System: an Overview". En: "Climate Change 2001: The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change". [Houghton, J.T., Y. Ding, D.J. Griggs, M. Noguer, P.J. van der Linden, X. Dai, K. Maskell, and C.A. Johnson (eds.)] Cambridge University Press. Reino Unido y Nueva York. Pp. 89 y 90. Disponible en: www.grida.no/
- Cambio Climático 2001. Resumen para Responsables de Políticas. Disponible en: <http://www.ipcc.ch/pdf/climate-changes-2001/synthesis-spm/synthesis-spm-es.pdf>
- Cambio Climático 2007. Informe de síntesis. Informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. OMM - PNUMA. Anexo II. Glosario. (p. 76). Disponible en: http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_sp.pdf
- Conde A., C. y B. Palma G. (2008). Escenarios de riesgo para el territorio veracruzano ante un posible cambio climático. Universidad Veracruzana. Actualización 28 de noviembre de 2008. (p. 286). Obtenido el 2 de julio de 2009 de <http://www.ine.gob.mx/cclimatico/descargas/pdf/18.pdf>
- Cuarto reporte de evaluación 2007 del IPCC. Grupo 1. Bases Científicas. Disponible en: <http://www.ipcc.ch/index.htm> Cuarto reporte de evaluación 2007 del IPCC. Grupo 3. Anexo I. Glosario. Disponible en: <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg3/ar4-wg3-annex-sp.pdf>
- Folleto "Cambio climático lo que necesitamos saber". (p. 2). Material de difusión. SEMARNAT. INE. PNUD. GEF. Recuperado el 18 de agosto de 2009 de http://cambio_climatico.ine.gob.mx/publicaciones.html
- Folleto "Para comprender el cambio climático: Guía elemental de la Convención Marco de las Naciones Unidas y el Protocolo de Kyoto." Material de difusión. PNUMA. UNFCCC. Disponible en: <http://www.ine.gob.mx/cclimatico/descargas/BGespagnol.pdf>
- Fourth Assessment Report: Climate Change 2007 (AR4). IPCC. Resumen Técnico. Versión en español. Disponible en: <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4-wg2-ts-sp.pdf>
- Ordóñez D. J. A. B. (1999). Captura de carbono en un bosque templado: el caso de San Juan Nuevo, Michoacán. SEMARNAT. Obtenido el 15 de diciembre de 2009 de: <http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/296/cap2.html>
- SEMARNAT. INE. (2006). Glosario de términos en cambio climático. Recuperado el 10 de agosto de 2009 del sitio: http://cambio_climatico.ine.gob.mx/glosario.html#I

5. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: Residuos Sólidos

Caracterización de la asignatura

En el pasado, los residuos sólidos fueron considerados como desechos, que se debían apartar lo más posible de los seres humanos, para que no les causaran molestias, o condiciones inadecuadas de higiene y salud; pero en los últimos años, se ha cambiado su percepción hacia la de recursos que pueden seguir siendo aprovechados, por el valor que aún poseen y evitar en lo posible su disposición en sitios que cada vez son más escasos para cubrir las condiciones de seguridad y de protección ambiental.

En este caso, el temario que se propone, lleva a los estudiantes a concebir a los residuos sólidos como materiales valiosos, que pueden ser aprovechados en diversas formas con un sustancial ahorro de energía y aún como fuentes de energía que pueden permitir cubrir necesidades de demanda de calor, de combustibles o de energía eléctrica; además de encontrar que los residuos que se generan en cantidades enormes dentro de las grandes ciudades, y en las empresas industriales; pueden tener alternativas viables tanto técnica como económicamente, diferentes a únicamente su disposición en rellenos sanitarios.

Temario

1. Aspectos generales sobre los residuos sólidos
 - 1.1. Tipos de residuos generados por las diversas actividades humanas y características de los mismos.
 - 1.1.1. Clasificación.
 - 1.1.2. Caracterización.
 - 1.1.3. Cuantificación de la generación de residuos sólidos urbanos.
 - 1.2. Factores que influyen en la generación y composición de los residuos sólidos.
 - 1.2.1. Socioeconómicos.
 - 1.2.2. Culturales.
 - 1.2.3. Climáticos.
 - 1.3. Ciclo genérico de los residuos.
 - 1.3.1. Generación/almacenamiento.
 - 1.3.2. Colección/transporte.
 - 1.3.3. Recuperación de materiales.
 - 1.3.4. Tratamiento.
 - 1.3.5. Disposición (rellenos sanitarios).
2. Relación entre manejo inadecuado de los residuos y calidad de vida
 - 2.1. Relación entre condiciones de higiene, efectos en la salud y deterioro ambiental (calidad de vida), y el manejo inadecuado de los residuos.
 - 2.1.1. Condiciones de higiene y efectos en la salud por el manejo inadecuado de los residuos.
 - 2.1.2. Efectos ambientales a nivel local y global por los residuos sólidos.
 - 2.1.3. Protocolo de Kyoto y Mecanismo de Desarrollo Limpio.
 - 2.1.4. Importancia de la clasificación de los residuos.

- 2.1.5. Comunicación, participación social y concertación para el manejo integral de los residuos sólidos.
3. Estrategias para el manejo de los residuos sólidos urbanos
 - 3.1. Estrategias y tendencias internacionales para el manejo de los residuos sólidos urbanos.
 - 3.2. Minimización de los residuos sólidos urbanos e industriales; menores cantidades a tratar o disponer.
 - 3.3. Identificación, prevención y control de los residuos sólidos peligrosos.
 - 3.4. Legislación existente en materia de residuos peligrosos.
 - 3.5. Aspectos generales sobre el manejo integral de los residuos sólidos urbanos:
 - 3.5.1. Tratamiento
 - 3.5.2. Reutilización
 - 3.5.3. Reciclaje
 - 3.5.4. Elaboración de composta
 - 3.5.5. Aprovechamiento energético
 - 3.6. Legislación ambiental en México para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos.
 - 3.7. Estrategias utilizadas en México para el manejo de los residuos sólidos urbanos.
 - 3.8. Participación de los sectores público y privado en el manejo de los residuos sólidos.
4. Residuos sólidos urbanos con valor comercial
 - 4.1. Identificación de residuos sólidos urbanos a los que se les ha otorgado valor comercial para su reutilización o reciclaje.
 - 4.2. Análisis del ciclo de vida de los residuos, como un método para evaluar el impacto ambiental de un producto a lo largo de todo su ciclo de vida y que permite conocer los consumos de energía.
 - 4.3. Ahorro de energía por el reuso y reciclaje de los residuos sólidos urbanos con valor comercial; considerando la ventaja adicional de reducir las cantidades a disponer.
5. Aprovechamiento energético de los residuos
 - 5.1. Definición de contenido energético de los residuos.
 - 5.2. Identificación de las diferentes fuentes de producción de residuos, que pueden ser aprovechados por su contenido energético.
 - 5.3. Evaluación del contenido energético de los residuos sólidos, para ser considerados en la producción de calor aprovechable o para la generación de energía eléctrica.
 - 5.4. Aspectos básicos sobre las diferentes tecnologías y formas de aprovechamiento energético de los residuos.
 - 5.5. Legislación en materia de energía y ambiental, aplicables al aprovechamiento energético de residuos.
6. Políticas públicas para el manejo de los residuos
 - 6.1. Consideraciones para el desarrollo de políticas públicas.
 - 6.2. Necesidades de inversión.
 - 6.3. Desarrollo de un plan de administración de residuos sólidos local y regional.

BIBLIOGRAFÍA

- Disco Compacto; Biblioteca del Plantel Centro Histórico; Experiencias Municipales Exitosas en el Control de los Residuos Sólidos en México; Ed. Fundación ICA.
- Jean-Bernard Leroy, Los Desechos y su Tratamiento: Los Desechos Sólidos Industriales y Domiciliarios, Fondo de Cultura Económica, 1987.
- Cristina Cortinas de Nava, Hacia un México sin Basura: Bases e Implicaciones sobre Residuos, Ed. Grupo Parlamentario del Partido Verde Ecologista, 2001.
- Legislación en materia de manejo y gestión integral de residuos sólidos de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y de la Secretaría de Medio Ambiente del Distrito Federal; así como legislación en materia de Energía, de la Secretaría de Energía.
- Campus Michelena, M. y Marcos Martín, F., Los Biocombustibles; colección energías renovables, Ediciones Mundi-Prensa, 2002.

3. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: Taller de Investigación I

Caracterización de la asignatura

El Modelo Educativo para siglo XXI hace patente la importancia de la investigación en la formación de profesionistas, afirmando que ésta es una forma de generar conocimientos pertinentes y de actualidad, que sirve para enriquecer el acervo cultural. La investigación es una estrategia útil para vincular al Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos (SNIT) con el entorno regional, nacional y mundial.

La investigación es un proceso que habilita al profesional para conocer, analizar y descubrir áreas de oportunidad en los diferentes ámbitos donde desarrollará su profesión y proponer soluciones interdisciplinarias y colaborativas con un enfoque sustentable.

La formación de ingenieros y licenciados en un mundo globalizado, exige el dominio de herramientas de investigación que le permitan gestionar, aplicar y transformar información a contextos complejos y plurales, cuya solución de problemáticas de manera sustentable, es fundamental para la configuración de la sociedad del conocimiento.

El programa de la asignatura Taller de investigación I, está diseñando para fortalecer competencias genéricas útiles durante la vida académica que deberán ser fomentadas en el resto de las asignaturas. El Taller de investigación I, debe ser ubicada en el quinto o sexto semestre de los programas educativos, debido a que los estudiantes han incorporado, en su proceso de formación, un nivel de conocimientos que les permite identificar, contextualizar y proponer soluciones reales y fundamentadas a problemáticas detectadas en su área profesional.

El eje de investigación que apoya el proceso de titulación no pretende formar científicos, sino proporcionar bases metodológicas para que el futuro profesionista pueda diseñar y desarrollar proyectos, generar nuevos productos y servicios o hacer innovación tecnológica. Los proyectos pueden ser de: investigación, básica o aplicada, como: desarrollo empresarial (creación de empresas, nuevos productos), desarrollo tecnológico (generación de nuevas tecnologías), diseño o construcción de equipo, prototipos, o prestación de servicios profesionales.

En Taller de investigación I, los estudiantes adquieren la competencia para elaborar un protocolo de investigación, con el cual se apropien de las herramientas metodológicas que les permitan problematizar la realidad, pero además, aplicar conocimientos, desarrollar un sentido crítico y propositivo, mismo que se verifica al exponer y socializar sus proyectos.

Temario

1. Tipos de Investigación.
 - 1.1. Pura y aplicada
 - 1.2. Cualitativa y cuantitativa
 - 1.3. Diagnóstica, descriptiva y explicativa
 - 1.4. Investigación documental y de campo
 - 1.5. Experimental y no experimental
 - 1.6. Transversal y longitudinal

- 1.7. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos: la observación, la entrevista, el cuestionario, la encuesta, el censo y la bitácora ó diario de campo (Definición, características ventajas y desventajas de cada una de ellas).
2. Estructura del Protocolo de Investigación.
 - 2.1. Antecedentes del problema
 - 2.2. Planteamiento del problema
 - 2.3. Objetivos de la investigación: general y específicos
 - 2.4. Justificación: Impacto social, tecnológico, ético, económico y ambiental.
Viabilidad de la investigación
 - 2.5. Diseño del marco teórico (referentes teóricos).
 - 2.6. Formulación de hipótesis o supuestos (si corresponde)
 - 2.7. Bosquejo del método
 - 2.7.1. Determinación del universo y obtención de la Muestra.
 - 2.7.2. Determinación del tipo de estudio (Tipo de investigación)
 - 2.7.3. Selección, diseño y prueba del instrumento de recolección de la información.
 - 2.7.4. Plan de recolección de la información para el trabajo de campo
 - 2.7.5. Plan de procesamiento y análisis de información
 - 2.7.6. Plan de presentación gráfica de los resultados
 - 2.8. Cronograma
 - 2.9. Presupuesto y/o financiamiento (si corresponde)
 - 2.10. Fuentes consultadas.
3. Comunicación del Protocolo de Investigación.
 - 3.1. Estructura formal del documento acorde a lineamientos establecidos.
 - 3.2. Escenarios de presentación de protocolos.

BIBLIOGRAFÍA

- American Psychological Association (2002). Manual de estilo de publicaciones, Manual Moderno: México.
- Acosta Silva, David Arturo. (2006). Manual para la elaboración y presentación de trabajos académicos escritos. Bogotá: editado por el autor.
- Ander Egg, Ezequiel. (1995). Técnicas de Investigación Social (24 ed.). Argentina: Lumen.
- Ander Egg, Ezequiel. (2006). Métodos y Técnicas de Investigación Social III. Cómo organizar un Trabajo de Investigación. Argentina. Lumen. Humanitas.
- Bernal Torres, César Augusto. (2010). Metodología de la Investigación (3ª ed.). México: Colombia Pearson.
- Booth Wayne C., Colomb Gregory G., Williams Joseph M. (2001). Cómo convertirse en un hábil investigador. Barcelona: Gedisa.
- Bunge, Mario (2013). La ciencia su método y su filosofía, editorial Buenos Aires Sudamericana: Argentina.
- Cerda Gutiérrez, Hugo. (2001). Cómo elaborar proyectos: Diseño, ejecución y evaluación de Proyectos sociales y educativos. (4ª ed.). Bogotá: Cooperativa editorial magisterio.

- Domínguez Gutiérrez Silvia. (2002). Guía para elaborar y evaluar protocolos y trabajos de investigación. México: Universidad de Guadalajara.
- Earl Babie. (2000). Fundamentos de investigación social. México: Internacional Thompson Editores.
- Eyssautier de la Mora, Maurice. (2006). Metodología de la Investigación, desarrollo de la inteligencia. 5ª Ed. Ed. México CENGAGE Learning.
- Gutiérrez Álvarez, Ángela María. (2004). Investigación y desarrollo en Ingenierías. Cómo elaborar un proyecto. Bogotá: Universidad el Bosque.
- Hernández Sampieri, Roberto., Fernández, Carlo. Baptista, Pilar. (2010) Metodología de la Investigación-5ª. México: Mc. Graw Hill.
- Hernández Sampieri, Fernández Collado, Pilar Baptista. (2008). Fundamentos de metodología de la investigación. México: Mc Graw Hill.
- Kerlinger, Fred. (1999). Investigación del comportamiento. México: MGH Interamericana.
- Laure, F. (2002). Técnicas de presentación, CECSA: México.
- Loredó Javier. (S/F). El proyecto de investigación, orientaciones para su elaboración/Documento de Trabajo/ Món/ Documento de Trabajo/ México. UPN
- Martínez Aureoles, Bernardo y Almeida Acosta, Eduardo. (2006). Cómo organizar un trabajo de investigación. México: Universidad Iberoamericana Puebla.
- Martínez Chávez, Víctor Manuel. (2004). Fundamentos teóricos para el proceso del diseño de un protocolo en investigación. (2ª ed.). México: Plaza y Valdés.
- Martínez Patiño, Elías. (2004). Elaboración de textos académicos. México: CIIDET.
- Méndez A. Carlos E. (1995). Metodología. Guía para elaborar diseños de investigación en ciencias económicas, contables y administrativas. México: MGH.
- Namakforoosh, M. (2008). Metodología de la investigación, Limusa: México.
- Ocegueda Mercado Corina Guillermina. (2007). Metodología de la investigación. México: Anaya editores.
- Ortiz Hernández, Mateo y Durán Mendoza Temani (2008) Guía para presentar anteproyectos de investigación (protocolo). Tabasco, México. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
<http://www.archivos.ujat.mx/Rios/carreras/alimentos/GuiaAnteproyecto.pdf>
- Ortiz Uribe, Frida Gisela, María del Pilar García. (2003) Metodología de la investigación: el proceso y sus técnicas. México: Limusa.
- Pacheco, A. (2008). Metodología crítica de la investigación, Patria: México.
- Piñerez Ballesteros, Francisco Santander (2008) Formulario para la presentación de proyectos de investigación. Bogotá. Universidad Central.
- Rosas Lucía y Héctor G. Riveros. (1984). El método científico aplicado a las ciencias experimentales. México, Trillas.
- Schmelkes Corina y Nora Elizondo Schmelkes (2010) Manual para la presentación de anteproyectos e informes de investigación (tesis). Nueva York y Londres. Oxford University Press.
- Tamayo, Tamayo Mario (2009) El proceso de la Investigación Científica. México: Limusa

- Tinoco Mora Zahira, Sáenz Campos Desirée. (1999). Investigación científica: Protocolos de investigación. Fármacos. Vol. 12 No. 1: 78-101. Costa Rica. En línea <http://www.cendeisss.sa.cr/etica/art1.pdf>
- Van Dalen, Deobold.B. y Meyer W. J. Manual de técnicas de investigación educacional. México: Paidós.
- Zapatero, J. (2010). Fundamentos de investigación para estudiantes de ingeniería, ABiCyT Tercer Escalón: México.

SEPTIMO SEMESTRE

1. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: **Biocombustibles Solidos**

Caracterización de la asignatura

Se consideran biocombustibles sólidos a aquellos combustibles no fósiles, compuestos por materia orgánica de origen vegetal o animal o producidos a partir de la misma mediante procesos físicos, susceptibles de ser utilizados en aplicaciones energéticas.

Las características de cada biocombustible sólido varían según su composición y humedad, de manera que la energía que puede generarse por unidad de masa o de volumen depende de estos parámetros. Por ello es importante el PCI (poder calorífico inferior) de cada producto.

Temario

1. Suministro de biocombustibles sólidos: posibles materias primas, costo y soluciones de sostenibilidad en la UE-27
 - 1.1. Materias primas de biomasa
 - 1.2. Limitaciones productividad y la disponibilidad
 - 1.2.1. Uso de la Tierra
 - 1.2.2. "buen uso" de la Tanto el recurso primario y Residuos.
 - 1.2.3. Cambio Climático
 - 1.2.4. Gestión Agrícola y estilo de vida
 - 1.3. Sostenibilidad
2. Normas europeas para la especificación de combustible y las clases los biocombustibles sólidos
 - 2.1. Introducción
 - 2.2. Clasificación de la biomasa Fuentes
 - 2.3. Especificación de combustible y Clases
 - 2.4. Ejemplos de especificación del combustible
3. La biomasa-carbón co-combustión:
 - 3.1 Características de los combustibles
 - 3.2 Preparación de combustible y transporte
 - 3.3 Producción de Contaminantes
 - 3.4 Conversión de carbono
 - 3.5 Deposición Ceniza
 - 3.6 Corrosión
 - 3.7 La utilización de cenizas volantes
4. Características de combustión de biomasa e implicaciones para la Energía Renovable
 - 4.1. Características distintivas de la combustión de biomasa
 - 4.2. Tamaño de partícula

- 4.3. Forma de partícula
- 4.4. Humedad y Contenido de volátiles
- 4.5. Modelo de combustión de Partículas

- 5. Tecnología de Gasificación y su contribución con el calentamiento global
 - 5.1. Fundamentos de gasificación
 - 5.2. Utilizaciones de gas de síntesis
 - 5.2.1. Introducción
 - 5.2.2. El calor y la producción de energía a través de motores y de turbinas
 - 5.2.3. Producción de Hidrógeno
 - 5.2.4. Síntesis de Fischer-Tropsch
 - 5.2.5. Síntesis de metanol y dimetil éter
 - 5.3. El papel de la gasificación en el combate del Calentamiento Global
 - 5.4. Principales Barreras para la gasificación

- 6. Formación de cenizas, escorificación y ensuciamiento en combustión conjunta de biomasa en calderas de combustible pulverizado
 - 6.1. Mecanismos de formación de ceniza
 - 6.2. Parámetros de Importancia para las transformaciones minerales
 - 6.3. Combustible materia mineral y su asociación
 - 6.4. Mineralogía
 - 6.5. Técnicas analíticas y experimentales para la Caracterización de Combustibles (escala de laboratorio)

- 7. Utilización de biomasa cenizas
 - 7.1. Tipos de cenizas
 - 7.2. Enfoque para encontrar opciones de utilización de las cenizas de la biomasa
 - 7.3. Aplicaciones
 - 7.4. Las cenizas de Co-combustión de biomasa con carbón
 - 7.4.1. Co-combustión cenizas de fondo
 - 7.4.2. Co-combustión cenizas volantes en el hormigón y cemento
 - 7.4.3. Co-combustión cenizas volantes en agregados livianos
 - 7.4.4. Otras opciones para la co-combustión cenizas volantes
 - 7.5. Las cenizas de combustión de biomasa
 - 7.5.1. Nutrientes Reciclaje
 - 7.5.2. Los nutrientes en la biomasa cenizas
 - 7.5.3. El reciclaje de cenizas en el sector forestal
 - 7.5.4. Uso de Fertilizantes
 - 7.5.5. Uso de Productos de Construcción
 - 7.5.6. Consistencia y nichos de aplicaciones
 - 7.6. Opciones de utilización de cenizas ricas en carbono
 - 7.6.1. Material de Construcción
 - 7.6.2. Fertilizantes
 - 7.6.3. Combustible

BIBLIOGRAFÍA

- Grammelis, P., 2010. Solid biofuels for energy. Springer.

- Díez, A. S. (2010). El nuevo escenario de la diversificación energética y los biocombustibles en la agenda birregional de América del Sur y la Unión Europea. *Cadernos PROLAM/USP*, 9(16), 28-57.
- Coy, J. L., Jurado, J. V., Velásquez, S. H., & Acevedo, E. B. (2015). Análisis del sector biodiésel en Colombia y su cadena de suministro. Universidad del Norte.
- Querini, C. (2006). Biodiesel: producción y control de calidad. In *Actas del Tercer Congreso de Soja de MERCOSUR* (pp. 269-272).
- Richters, E. J. (1995). Manejo del uso de la tierra en América Central: Hacia el aprovechamiento sostenible del recurso tierra (No. 28). *Agroamerica*.
- Weissermel, K., & Arpe, H. J. (1981). *Química orgánica industrial*. Reverté.
- Valdez Vázquez, I., & Poggi Varaldo, H. M. (2006). Producción de Hidrógeno. Una Opción Biotecnológica. TESE.
- Estenssoro Saavedra, F. (2010). Crisis ambiental y cambio climático en la política global: un tema crecientemente complejo para América Latina. *Universum* (Talca), 25(2), 57-77.
- San Miguel, G., & Gutiérrez Martín, F. (2015). *Tecnologías para el uso y transformación de biomasa energética*. Madrid: Mundi-Prensa.

2. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: Ingeniería de Reactores

Caracterización de la asignatura

La asignatura contribuye a desarrollar los conocimientos fundamentales de Termodinámica Química, Cinética Química y Catálisis. Asimismo, el Ingeniero en Bioenergía deberá ser capaz de resolver problemas de balance de masa y energía que involucren reacciones químicas, y ser capaz de aplicar los métodos numéricos para la solución de problemas de ingeniería.

Temario

1. Introducción a los reactores químicos
 - 1.1. El reactor intermitente
 - 1.2. El reactor tipo tanque agitado
 - 1.3. El reactor de tipo flujo pistón
2. Reactor intermitente ideal
 - 2.1. Ecuación de diseño para reactores isotérmicos y no isotérmicos
 - 2.2. Cálculo del volumen del reactor
 - 2.3. Estimación de la conversión máxima
 - 2.4. Estimación de la velocidad de producción
 - 2.5. Efecto de la temperatura y presión
 - 2.6. Estimación de la conversión óptima
3. Reactor tipo tanque agitado ideal
 - 3.1. Ecuación de diseño para operaciones isotérmicas y no isotérmicas en estado estacionario
 - 3.2. Estimación del volumen del reactor
 - 3.3. Cálculo de la conversión
 - 3.4. Estimación del tiempo de residencia
 - 3.5. Determinación del tiempo para alcanzar el estado estacionario
 - 3.6. Análisis de la condiciones “fuera de control”
4. Reactor de flujo pistón en estado estacionario
 - 4.1. Ecuación de diseño para reactores isotérmicos y no isotérmicos
 - 4.2. Estimación del volumen del reactor
 - 4.3. Estimación de la conversión máxima
 - 4.4. Estimación del tiempo de residencia
 - 4.5. Reactores con recirculación
5. Arreglo de reactores
 - 5.1. Reactores tipo tanque agitado
 - 5.2. Reactores de flujo pistón
 - 5.3. Combinación de reactores

6. Diseño de reactores no ideales
 - 6.1. Conceptos básicos de flujo no ideal
 - 6.2. Modelo de compartimientos
 - 6.3. Modelo de dispersión
 - 6.4. Modelo de tanques en serie

BIBLIOGRAFÍA

- Smith, J. M. (1993). Ingeniería de la Cinética Química, 3ª Edición, México, Compañía Editorial Continental, S.A. de C. V.
- Levespiel, O. (2004). Ingeniería de las Reacciones Químicas, 3ª Edición, México, Editorial Limusa.
- Fogler, H. S. (2001). Elementos de Ingeniería de las Reacciones Químicas, 3ª Edición, México, Prentice. Hall.
- Missen, R. W.; Mims, C. A.; Saville, B. A. (1998) Chemical Reaction Engineering and Kinetics, USA, John Wiley & Sons, Inc.
- Schmidt, L. D. (1998). The Engineering of Chemical Reactions, USA, Oxford University Press.
- Hill, C. G. (1977). An Introduction to Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design, USA, John Wiley & Sons.
- Tiscareño, L. F. (2008), ABC para Comprender Reactores Químicos con Multirreacción, México, Editorial Reverté.

3. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: Seguridad e Higiene Industrial

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura apoya en la solución de problemas de seguridad e higiene industrial mediante el trabajo interdisciplinario y multicultural, con liderazgo, sentido crítico, disposición al cambio y comprometido con la calidad; además de fomentar la participación en el diseño y la aplicación de normas de seguridad e higiene en los programas para la gestión y aseguramiento de la calidad, en empresas e instituciones del ámbito de la Ingeniería en Bioenergía. También es un apoyo para coadyuvar al desarrollo regional con criterios de sustentabilidad.

Temario

1. Conceptos y generalidades de seguridad e higiene industrial
 - 1.1. Conceptos de higiene y seguridad industrial.
 - 1.2. Desarrollo histórico de seguridad industrial
 - 1.3. Generalidades sobre la seguridad en las empresas y su entorno
 - 1.4. La importancia de las 9 “S” en la seguridad e higiene en el trabajo

2. Seguridad Industrial
 - 2.1. Legislación sobre seguridad e higiene
 - 2.2. Definición de riesgos de trabajo
 - 2.3. Accidentes de trabajo
 - 2.4. Factores humanos y técnicos
 - 2.5. Elementos del accidente
 - 2.6. Investigación de los accidentes
 - 2.7. Comisiones mixtas de seguridad e higiene

3. Higiene industrial, salud ocupacional y seguridad de las operaciones
 - 3.1. Toxicología industrial
 - 3.2. Riesgos industriales para la salud
 - 3.3. Riesgos mecánicos
 - 3.4. Riesgos eléctricos
 - 3.5. Riesgos químicos
 - 3.6. Riesgos en el manejo de materiales y sustancias radiactivas
 - 3.7. Riesgos biológicos
 - 3.8. Protección de los ojos y cara
 - 3.9. Protección de los dedos, pies y piernas
 - 3.10. Protección cutánea y de vías respiratorias
 - 3.11. Control del ambiente
 - 3.12. Ruido industrial
 - 3.13. Vibración
 - 3.14. Medicina del trabajo
 - 3.15. Primeros auxilios

4. Programas de seguridad e higiene

- 4.1. Planificación de la seguridad
- 4.2. Definiciones y objetivos de los programas de higiene y seguridad
- 4.3. Establecimiento de políticas
- 4.4. Establecimiento del programa
- 4.5. Evaluación del programa
5. Análisis económico de la seguridad e higiene
 - 5.1. Costos de accidentes y enfermedades.
 - 5.2. Costo directo e indirecto de los accidentes y enfermedades.
 - 5.3. Análisis de costos
6. Preparación y respuesta ante emergencias por riesgos naturales
 - 6.1. Sismos y terremotos
 - 6.2. Huracanes, ciclones y tornados
 - 6.3. Inundaciones
 - 6.4. Erupciones volcánicas
 - 6.5. Heladas, nevadas y granizadas

BIBLIOGRAFÍA

- Asfahl, C. R. Seguridad Industrial y Salud. 4ª Edición, Editorial Pearson Educación. México, D.F. 2002.
- Cortes Díaz, J. M. Seguridad e Higiene del Trabajo del Trabajo. Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales. 3a Edición, Editorial Alfa y Omega. México, D.F. 2002.
- DOF. Ley Federal del Trabajo. 1o de abril, 1970. Última reforma. México, D.F. 1970.
- DOF. Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. 21 de Enero de 1997. México, D.F. 1997. (Última reforma).
- Grimaldi, J. y Rollin S. La Seguridad Industrial: su administración. 3a Edición, Editorial Alfa y Omega. México, D.F. 1996.
- Guía para las Comisiones Mixtas de Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo. STPS-IMSS. México, D.F.
- Martínez, J. G. Introducción al Análisis de Riesgos. Editorial Limusa. Última edición.
- OIT. La Prevención de Accidentes. Editorial Alfa y Omega. México. 1991.
- OIT. Seguridad Salud y Condiciones de Trabajo en la Transferencia de Tecnologías a los Países en Desarrollo. Editorial Alfa y Omega. México. 2000.
- Ramírez, C. Seguridad Industrial. 3ª Edición, Editorial Limusa. México, D.F. 2002.
- Rodellar, A. Seguridad e Higiene en el Trabajo. 2ª Edición, Coedición Alfa y Omega-Marcombo. Barcelona, España. 2001.

4. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: Análisis de Ciclo de Vida

Caracterización de la asignatura

El Análisis de Ciclo de Vida (ACV) es una herramienta de gestión medioambiental cuya finalidad es analizar de forma objetiva, metódica, sistemática y científica, el impacto ambiental originado por un proceso/producto durante su ciclo de vida completo (esto es, de la cuna a la tumba). En el análisis se tienen en cuenta las etapas de extracción y procesamiento de las materias primas, producción, transporte, distribución, uso, reutilización, mantenimiento, reciclado y disposición final.

Temario

1. Concepto de análisis de ciclo de vida (ACV)
2. Evolución histórica del ACV
3. Aplicaciones del ACV
 - 3.1. El ACV en el contexto de las legislaciones comunitaria y mexicana
 - 3.1.1. ACV en el contexto de la legislación comunitaria
 - 3.1.2. El ACV en el contexto de la legislación mexicana
 - 3.1.3. El ACV como herramienta para la industria y para la administración
 - 3.2. Aplicaciones del ACV para la administración.
4. Etapas de desarrollo de un ACV.
5. Definición del objetivo y alcance del estudio
6. Análisis de inventario de ciclo de vida
7. Evaluación de impacto de ciclo de vida
 - 7.1. Clasificación
 - 7.2. Caracterización y análisis de significancia (Normalización)
 - 7.3. Valoración
8. Interpretación del ACV
9. Revisión crítica

BIBLIOGRAFÍA

- IMNC, A.C. NMX-SAA-14040-IMNC-2008, Gestión Ambiental- Análisis del ciclo de vida Principios y marco de referencia. pp. 23. 2007. México.
- IMNC, A.C. NMX-SAA-14044-IMNC-2008, Gestión Ambiental- Análisis del ciclo de vida Requisitos y directrices. pp. 52. 2009. México.
- Güereca Leonor Patricia, Agell Nuria, Gassó Santiago, Baldasano José María. 2007. Fuzzy Approach to Life Cycle Impact Assessment: An Application for Biowaste Management Systems. International Journal of Life Cycle Assessment 12(17): 488-496.
- Fullana, Pierre y Rita Puig “Análisis del Ciclo de Vida”. 1ª. Edición, Editorial Rubes, Barcelona, 1997, p. 143.

- ISO 14040:1997(E). Environmental management – Life cycle assessment – Principles and framework. International Standard Organization.
- ISO 14041:1998(E). Environmental management – Life cycle assessment – Goal and scope definition and inventory analysis. International Standard Organization.
- ISO 14042:2000 (E). Environmental management – Life cycle assessment – Life cycle impact assessment. International Organization for Standardization.
- ISO 14043:2000(E). Environmental management – Life cycle assessment – Life cycle interpretation. International Organization for Standardization.
- ISO/TR14049:2000(E). Environmental management – Life cycle assessment – Examples of application of ISO14041 to goal and scope definition and inventory analysis. International Organization for Standardization.
- ISO/TR 14047. Illustrative examples on how to apply ISO 14042- Life cycle assessment – Life cycle impact assessment. International Organization for Standardization.
- ISO 14048. Environmental management – Life cycle assessment – LCA data documentation format. International Organization for Standardization. Marsmann, Manfred. “The ISO 14040 Family. International Journal of Life Cycle Assessment”, Vol. 5, 2000, p. 317-318.

5. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: Ingeniería de Biorreactores

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura constituye uno de los pilares en la formación del Ingeniero en Bioenergía, lo capacita para la selección, adaptación o diseño y control del núcleo o corazón de un buen número de procesos biotecnológicos especialmente en las áreas de la tecnología microbiana, celular o tisular y enzimática, como lo es el biorreactor.

Temario

1. Introducción
 - 1.1. Principales productos de fermentación en el mercado mundial.
 - 1.2. Perspectivas de la Bioingeniería.
 - 1.3. Estequiometría y cinética de crecimiento microbiano y formación de productos
2. Biorreactores
 - 2.1. Función y características generales.
 - 2.2. Tipos de biorreactores.
 - 2.3. Modos de operación de los biorreactores. Por lote, semicontinuo, continuo y sus variantes.
 - 2.4. Diseño de biorreactores. Variables y parámetros de diseño.
3. Procesos de transferencia
 - 3.1. Transferencia de cantidad de movimiento. Agitación. Velocidad y potencia de agitación.
 - 3.2. Transferencia de masa. Aeración. Régimen de aeración. Rapidez de transferencia de oxígeno. Coeficiente volumétrico de transferencia de oxígeno.
 - 3.3. Transferencia de calor. Balances de calor en el reactor en operación.
4. Escalamiento
 - 4.1. Las funciones del laboratorio de microbiología industrial.
 - 4.2. Las funciones de la planta piloto.
 - 4.3. Escalamiento de biorreactores. Criterios y procedimientos.
5. Procedimientos y equipos auxiliares en la operación de biorreactores
 - 5.1. Limpieza y desinfección de elementos periféricos.
 - 5.2. Esterilización.
 - 5.3. Instrumentación y control del biorreactor.

BIBLIOGRAFÍA

- Aiba, S., A.E. Humphrey y N.F. Millis (1973) Biochemical Engineering. 2nd. New York. Ed. Academic Press.
- Asenjo, J.A. y J.C. Merchuck. (1994) Bioreactor Systems Design, New Cork, Marcel Dekker (Eds.).

- Atkinson, B. (1986) Reactores Bioquímicos. Barcelona. Ed. Reverté.
- .Atkinson, B. y F. Mavituna. (1999), 1Biochemical Engineering and Biotechnology Handbook. 2ª. Ed. Stockton Press.
- Bailey, J.E. y D.F. Ollis. (1986) Biochemical Engineering Fundamentals. 2ª. New York., Ed McGraw-Hill.
- Belter, P.A., E.L. Cussler y W.S. Hu. (1988). Bioseparations. Downstream Processing For Biotechnology. New York. John Wiley and Sons.
- Bu'Lock, J. y B. Kristiansen (1987), Basic Biotechnology. Londres, Academic Press.
- Demain, A.L. y N.A. Solomon (Eds.). (1986) Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology. Washington. American Society for Microbiology.
- Doble, M., A.K. Kruthiventi y V.G. Gaikar. (2004) Biotransformations and Bioprocesses. New York. Marcel Dekker.
- Doran, P.M. (1995) Bioprocess Engineering Principles. New York. Elsevier.
- Galindo, E. (Ed.). (1996). Fronteras En Biotecnología y Bioingeniería. México, D.F. Sociedad Mexicana de Biotecnología y Bioingeniería. Ghasem Najafpour (2007) Biochemical Engineering and Biotechnnology 1a edition Oxford Elsevier.
- Jackson, A.T. (1991) Process Engineering in Biotechnology. Englewood Cliffs. Prentice Hall.
- Kargi, F. y M.L. Shuler. (2001) Bioprocess Engineering. Basic Concepts. 2ª Ed. Prentice-Hall.
- Lee, J.M. (1992) Biochemical Engineering. Englewood Cliffs. Prentice-Hall.
- Lyderson, B., N. D'Elia y K.L. Nelson (Eds.) (1994) Bioprocess Engineering: Systems, Equipement and Facilities. New York. John Wiley & Sons.
- Moreno Grau S., J. Bayo Lernal (1996) Diseño de Biorreactores y Enzimología, España Universidad de Murcia ed.
- Nielsen, J., J. Villadsen y G.L. Liden. (2003) Bioreaction Engineering Principles. 2ª Ed. Kluwer Academia Publishers.
- Quintero Ramírez, R. (1981) Ingenieria Bioquímica. México. Alhambra Mexicana.
- Rehm, H.J. y G. Reed (Eds). (1981) Biotechnology. VCH. Verlagsgessellschaft. Weinheim. Volume 1 (1986) volumen 8
- Scriban, R. Biotecnología. (1985) México, Ed. El Manual Moderno.
- Schügerl, K. (1985) Bioreaction Engineering Vol. I. Chichester. John Wiley & Sons.
- Schügerl, K. (1991) Bioreaction Engineering Vol. II. Chichester.. John Wiley & Sons.
- Schügerl, K. y K.H. Bellgardt (Eds.). (2000) Bioreaction Engineering. Vol. III. New York. Springer-Verlag.
- Schügerl, K. y D.A.J. Wase. (1997) Bioprocess Monitoring. New York. John Wiley & Sons..
- Schügerl, K. y A.P. Zeng. (2001)Tools and Applications of Biochemical Engineering, New York, Sciences. Springer-Verlag..
- Smith, J.E., D.E. Berry y B. Kristiansen (Eds). (1980).Fungal Biotechnology. New York. Academic Press.

- Stanbury, P.F. y A. Whitaker. (1984) Principles of Fermentation Technology. Oxford. Pergamon Press.
- Stanbury, P.F. y S. Hall. (1999) Principles of Fermentation Technology 2^a Oxford. Ed. Elsevier.
- Vogel, H.C. y C.C. Todaro. (1996) .Fermentation and Biochemical Engineering Handbook. Noyes Publications.
- Wang, D.I.C., C.L. Cooney, A. L. Demain, P. Dunnill, A.E. Humphrey y M.D. Lilly. (1979) Fermentation and Enzyme Technology. New York. John Wiley & Sons.

6. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: Taller de Investigación II

Caracterización de la asignatura

Ésta asignatura apoya el proceso de titulación de los estudiantes. Aporta elementos a través de la realización, culminación terminación y defensa de un proyecto de investigación, lo anterior buscando que el futuro profesionista desarrolle habilidades que le permitan la integración de proyectos en su ámbito profesional.

Taller de investigación II tiene como objetivo que el estudiante consolide y transforme en un proyecto de investigación aplicada, con alta creatividad, de desarrollo empresarial (creación de empresas, nuevos productos), innovación y desarrollo tecnológico (generación de nuevas tecnologías), diseño, construcción de equipo, prototipos, residencia profesional o prestación de servicios profesionales.

Temario

1. Evaluación y complementación del protocolo de investigación.
 - 1.1. Revisión y consolidación del diseño y contenido del protocolo de taller de investigación I
 - 1.1.1. Estructura del protocolo
 - 1.1.2. Las fuentes de consulta.
 - 1.1.3. Marco teórico (desarrollado)
 - 1.1.4. Metodología
 - 1.1.5. Definición de variables y operacionalización
 - 1.1.6. Diseño y validación de instrumentos de recolección de datos.
2. Desarrollo de la metodología del proyecto de investigación.
 - 2.1. Aplicación de los instrumentos y métodos experimentales seleccionados
 - 2.2. Desarrollo de la metodología
 - 2.3. Recolección y tratamiento de datos
 - 2.4. Análisis de resultados
 - 2.5. Propuesta de ajustes de parámetros de la investigación y/o del prototipo
3. Presentación del informe de investigación.
 - 3.1. Elementos que integran el informe de investigación

Preliminares: Portada, agradecimientos, resumen, índice e introducción.

De contenido o cuerpo del trabajo comprenden:

- I. Generalidades del proyecto
 - Descripción del problema
 - Planteamiento del problema
 - Objetivos
 - Hipótesis o supuestos
 - Justificación
- II. Marco Teórico
 - Antecedentes o marco histórico.

- Marco conceptual
- Marco referencial
- III. Metodología
 - Población o universo/ muestra
 - Tipo de estudio
 - Descripción del Instrumento
 - Procedimiento de recolección (diseño del experimento, trabajo de campo)
 - Procedimiento de manejo estadístico de la información
- IV. Resultados obtenidos y discusión
- V. Conclusiones

Complementarios o finales:

Fuentes de Información

Anexos

- 3.2. Presentación oral del producto de investigación o demostración de prototipo, cuando aplique, en plenaria o ante sínodo, con apoyo de medios audiovisuales.

BIBLIOGRAFÍA

- American Psychological Association (2002). Manual de estilo de publicaciones, Manual Moderno: México.
- Acosta Silva, David Arturo. (2006). Manual para la elaboración y presentación de trabajos académicos escritos. Bogotá: editado por el autor.
- Ander Egg, Ezequiel. (1995). Técnicas de Investigación Social (24 ed.). Argentina: Lumen.
- Ander Egg, Ezequiel. (2006). Métodos y Técnicas de Investigación Social III. Cómo organizar un Trabajo de Investigación. Argentina. Lumen. Humanitas.
- Bernal Torres, César Augusto. (2010). Metodología de la Investigación (3ª ed.). México: Colombia Pearson.
- Booth Wayne C., Colomb Gregory G., Williams Joseph M. (2001). Cómo convertirse en un hábil investigador. Barcelona: Gedisa.
- Bunge, Mario (2013). La ciencia su método y su filosofía, editorial Buenos Aires Sudamericana: Argentina.
- Castañeda Jiménez, Juan. (1997). Métodos de Investigación 1. México: MGH.
- Cerda Gutiérrez, Hugo. (2001). Cómo elaborar proyectos: Diseño, ejecución y evaluación de Proyectos sociales y educativos. (4ª ed.). Bogotá: Cooperativa editorial magisterio.
- Chávez Calderón, Pedro (1991). Métodos de Investigación 2. México. Publicaciones cultural.
- Comboni Sonia y Juárez. (1999). Introducción a las Técnicas de investigación. México: Trillas.
- Domínguez Gutiérrez Silvia. (2002). Guía para elaborar y evaluar protocolos y trabajos de investigación. México: Universidad de Guadalajara.
- Earl Babie. (2000). Fundamentos de investigación social. México: Internacional Thompson Editores.
- Eyssautier de la Mora, Maurice. (2006). Metodología de la Investigación, desarrollo de la inteligencia. 5ª Ed. Ed. México CENGAGE Learning.

- Gutiérrez Álvarez, Ángela María. (2004). Investigación y desarrollo en Ingenierías. Cómo elaborar un proyecto. Bogotá: Universidad el Bosque.
- Hernández Sampieri, Roberto., Fernández, Carlo. Baptista, Pilar. (2010) Metodología de la Investigación-5ª. México: Mc. Graw Hill.
- Hernández Sampieri, Fernández Collado, Pilar Baptista. (2008). Fundamentos de metodología de la investigación. México: Mc Graw Hill.
- Kerlinger, Fred. (2002). Investigación del comportamiento. España: MGH Interamericana.
- Laure, F. (2002). Técnicas de presentación, CECOSA: México.
- Martínez Aureoles, Bernardo y Almeida Acosta, Eduardo. (2006). Cómo organizar un trabajo de investigación. México: Universidad Iberoamericana Puebla.
- Martínez Chávez, Víctor Manuel. (2004). Fundamentos teóricos para el proceso del diseño de un protocolo en investigación. (2ª ed.). México: Plaza y Valdés.
- Martínez Patiño, Elías. (2004). Elaboración de textos académicos. México: CIIDET.
- Méndez A. Carlos E. (1995). Metodología. Guía para elaborar diseños de investigación en ciencias económicas, contables y administrativas. México: MGH.
- Namakforoosh, M. (2008). Metodología de la investigación, Limusa: México.
- Ocegueda Mercado Corina Guillermina. (2007). Metodología de la investigación. México: Anaya editores.
- Ortiz Hernández, Mateo y Durán Mendoza Temani (2008) Guía para presentar anteproyectos de investigación (protocolo). Tabasco, México. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
<http://www.archivos.ujat.mx/Rios/carreras/alimentos/GuiaAnteproyecto.pdf>
- Ortiz Uribe, Frida Gisela, María del Pilar García. (2003) Metodología de la investigación: el proceso y sus técnicas. México: Limusa.
- Pacheco, A. (2008). Metodología crítica de la investigación, Patria: México.
- Piñerez Ballesteros, Francisco Santander (2008) Formulario para la presentación de proyectos de investigación. Bogotá. Universidad Central.
- Rosas Lucía y Héctor G. Riveros. (1990). El método científico aplicado a las ciencias experimentales. México, Trillas.
- Schmelkes Corina y Nora Elizondo Schmelkes (2010) Manual para la presentación de anteproyectos e informes de investigación (tesis). Nueva York y Londres. Oxford University Press.
- Tamayo, Tamayo Mario (2009) El proceso de la Investigación Científica. México: Limusa
- Tinoco Mora Zahira, Sáenz Campos Desirée. (1999). Investigación científica: Protocolos de investigación. Fármacos. Vol. 12 No. 1: 78-101. Costa Rica. En línea <http://www.cendeisss.sa.cr/etica/art1.pdf>
- Zapatero, Campos Juan Armando (2010). Fundamentos de investigación para estudiantes de ingeniería, -Tercer Escalón- ABiCyT: México.

OCTAVO SEMESTRE

1. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: Dinámica de Procesos

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura contribuye con la formación disciplinaria del Ingeniero en Bioenergía ya que le proporciona las bases para la aplicación de los conocimientos adquiridos en las áreas de matemáticas, programación, operaciones unitarias, balance de materia y energía, diseño de equipo, diseño de reactores, instrumentación, modelado y simulación de sistemas. Así mismo es la base para que los egresados puedan estar en posibilidades de proponer alternativas de optimización de los procesos industriales.

Temario

1. Introducción
 - 1.1. Introducción al control de procesos.
 - 1.2. Objetivos y beneficios del control de procesos.
 - 1.3. Clasificación de variables
 - 1.4. Tipos de Configuraciones de control
2. Modelación dinámica de procesos
 - 2.1. Razones para la modelación matemática
 - 2.2. Principios de la modelación matemática
 - 2.3. Ejemplos de modelación
 - 2.4. Linealización de modelos matemáticos
 - 2.5. Variables de desviación
 - 2.6. Desarrollo de Funciones de Transferencia
3. Comportamiento dinámico de procesos
 - 3.1. Procesos de primer orden
 - 3.2. Procesos de segundo orden
 - 3.3. Procesos en serie
 - 3.4. Procesos con tiempo muerto
 - 3.5. Modelación empírica
4. Control retroalimentado
 - 4.1. Lazo de control retroalimentado
 - 4.2. Instrumentación de un lazo de control
 - 4.3. Controladores PID
 - 4.4. Respuestas típicas de lazos de control retroalimentado
 - 4.5. Análisis de estabilidad de procesos
 - 4.6. Sintonía de controladores PID

BIBLIOGRAFÍA

- Bequette, B. W., (1998), "Process Dynamics: Modeling, Analysis and Simulation", First Edition. Prentice Hall, USA.

- Bequette, B. W., (2003), "Control: Modeling, Analysis and Simulation", First Edition. Prentice Hall, USA.
- Luyben, M. L. and Luyben, W. L., (1997), "Essentials of Process Control", Second Edition, McGraw-Hill, USA.
- Marlin, T. E., (2000), "Process Control: Designing Processes and Control Systems for Dynamic performance", Second Edition, McGraw-Hill, USA.
- Seborg, D.E., Mellicamp, D.A, Edgar, T.F., and. Doyle III, F.J. (2010), "Process Dynamics and Control", Third Edition, John Wiley & Sons, Inc., USA.
- Smith C.A. y Corripio, A. B., (2005), "Principles and Practice of Automatic Process Control", Third Edition, John Wiley & Sons, Inc., USA.
- Stephanopoulos, G., (1984), "Chemical Process Control. An Introduction to Theory and Practice", First Edition, Prentice Hall, USA.

2. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: Ingeniería y Gestión Ambiental

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Bioenergía las bases para seleccionar, adaptar y optimizar tecnologías encaminadas a la prevención y control de problemas ambientales que involucren contaminación de agua, aire y residuos de sólidos. Y la capacidad para participar en el establecimiento de sistemas de gestión ambiental que apoyen la protección ambiental y la prevención de la contaminación en equilibrio con las necesidades socioeconómicas.

En este curso se analiza la legislación ambiental aplicada para el control de la contaminación en los siguientes aspectos; agua, aire y residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, y las características de los tratamientos para el control de la contaminación de estos aspectos, así como las bases de los requerimientos necesarios para establecer un sistema de gestión ambiental.

Temario

1. Introducción a la ingeniería y gestión ambiental
 - 1.1. Importancia
 - 1.2. Conceptos básicos:
 - 1.2.1. Aspectos ecológicos
 - 1.2.2. Contaminación
 - 1.2.3. Gestión ambiental
 - 1.2.4. Ingeniería ambiental
2. Sistemas de tratamiento de aguas residuales
 - 2.1. Caracterización de aguas residuales
 - 2.1.1. Características físicas
 - 2.1.2. Características químicas
 - 2.1.3. Características biológicas.
 - 2.2. Tipos de sistemas de tratamiento de aguas residuales
 - 2.2.1. Tratamiento preliminar
 - 2.2.2. Tratamiento primario
 - 2.2.3. Tratamiento secundario
 - 2.2.4. Tratamiento terciario
 - 2.2.5. Tratamiento con sistemas vegetales
 - 2.2.6. Criterios de selección de sistemas de tratamiento de aguas residuales
 - 2.3. Alternativas actuales para la minimización del uso de agua y generaciones de aguas residuales
3. Control de la contaminación del aire
 - 3.1. Química del aire
 - 3.1.1. Composición química del aire
 - 3.1.2. Contaminantes atmosféricos más representativos: CO₂ y CO, partículas sólidas y líquidas, ozono, compuestos: azufrados, carbonados y nitrogenados.

- 3.2. Efectos en los seres vivos
 - 3.2.1. Efectos tóxicos de los contaminantes primarios sobre los seres vivos.
 - 3.2.2. Efectos tóxicos de los contaminantes secundarios sobre los seres vivos
- 3.3. Índices e Indicadores de la calidad del aire.
- 3.4. Efectos globales en el planeta
- 3.5. Dispositivos de control de la contaminación del aire
 - 3.5.1. Dispositivos de control
 - 3.5.2. Colectores
 - 3.5.3. Filtros
 - 3.5.4. Precipitación electrostática
 - 3.5.5. Criterios para la selección de los dispositivos de control de la contaminación.
- 3.6. Alternativas para la minimización de la generación de los contaminantes del aire

- 4. Gestión de residuos sólidos no-peligrosos
 - 4.1. Principales contaminantes del suelo
 - 4.1.1. Contaminantes químicos
 - 4.1.2. Residuos sólidos
 - 4.1.3. Residuos especiales
 - 4.2. Efecto biológico de la contaminación del suelo
 - 4.2.1. Métodos de cuantificación de los contaminantes
 - 4.2.2. Efecto sobre la producción primaria
 - 4.2.3. Efecto sobre la producción industrial
 - 4.3. Caracterización de los residuos sólidos
 - 4.3.1. Clasificación de los residuos sólidos
 - 4.3.2. Reuso y reciclaje
 - 4.3.3. Residuos orgánicos e inorgánicos
 - 4.4. Control y disposición de los residuos sólidos
 - 4.4.1. Reciclaje
 - 4.4.2. Rellenos sanitarios
 - 4.4.3. Incineración
 - 4.4.4. Tratamiento biológico.
 - 4.4.5. Tratamiento físico, químico de los residuos sólidos.

- 5. Gestión de materiales y residuos peligrosos (RP)
 - 5.1. Definiciones
 - 5.2. Métodos de clasificación y denominación
 - 5.2.1. Denominación del código CRETIB (corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico ambiental, inflamable y biológicoinfeccioso)
 - 5.2.2. Definiciones de cada característica del código CRETIB
 - 5.2.3. Actividades riesgosas, cantidad de reporte
 - 5.3. Métodos de disposición y/o Tratamiento
 - 5.3.1. Confinamientos controlados
 - 5.3.2. Incineración
 - 5.3.3. Biorremediación
 - 5.4. Respuestas iniciales en caso de emergencias por derrames de materiales y residuos peligrosos.
 - 5.4.1. Guía de respuesta ante emergencias.

- 5.4.2. Carteles de identificación
- 5.4.3. Números de identificación
- 5.4.4. Guías de respuesta en caso de emergencias.
- 5.5. Planes de manejo para materiales y residuos peligrosos
- 6. Sistemas de gestión
 - 6.1. Características
 - 6.1.1. Sistemas de gestión ambiental
 - 6.1.1.1. Sistemas de gestión de residuos sólidos
 - 6.1.1.2. Sistema de gestión de materiales y residuos peligrosos
 - 6.1.2. Sistemas de gestión integral
 - 6.2. Impacto ambiental
 - 6.2.1. Clasificación según su competencia (Federal o Estatal) y procedimiento administrativo
 - 6.3. Características de un informe preventivo de impacto ambiental
 - 6.3.1. Manifestación de impacto ambiental (MIA) en su modalidad regional
 - 6.3.2. Manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular
 - 6.3.3. Factores Ambientales Significativos
 - 6.3.4. Métodos para realizar Estudios o Evaluaciones de Impacto Ambiental
 - 6.4. Legislación ambiental.
 - 6.4.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
 - 6.4.2. Ley Gral. De Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)
 - 6.4.3. Normatividad aplicable en materia ambiental a los aspectos de agua, aire y sólidos
 - 6.5. Auditorías ambientales.
 - 6.5.1. Objetivo de la auditoría ambiental
 - 6.5.2. Tipos de auditorías ambientales
 - 6.5.3. Fases de la Auditoria
 - 6.6. Certificaciones
 - 6.6.1. Procedimientos de Certificaciones mexicanas avaladas por PROFEPA (Cumplimiento Ambiental e Industria Limpia y Certificaciones Internacionales (ISO, OHSAS, otras).

BIBLIOGRAFÍA

- Barrera, C. 1987 Guía de Saneamiento Básico Industrial Primera ed. IMSS. México D.F.
- Canter, L.W. 1988. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Ed. Mc Graw Hill Interamericana. España.
- Carabias J. y F. Tudela.(1999). El cambio climático. El problema ambiental del próximo siglo .En Desarrollo Sustentable año 1 num 9.
- De Nevers, N.1988. Ingeniería de Control de la Contaminación del Aire. Mc Graw Hill/Interamericana. México, 1998
- Erickson, P.A. A (1994) Practical Guide To Environmental Impact Assessment. Ed. Academic Press. U.S.A.
- Freeman, Harry. M. (1988) Manual de Prevención de la Contaminación Industrial. Mc Graw-Hill. México

- Geankoplis, C. J. (1991) Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias CECSA. México.
- Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos. 22 de mayo de 2006. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
- Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos. 28 de enero de 1988. Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente. DOF. Con las Reformas de 7 de enero del 2000, 31 de diciembre del 2001, 25 de febrero del 2003 y 23 de febrero del 2005
- Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos. 29 de abril del 2004. Ley de Aguas Nacionales
- Harrison, L. 1995. Manual De Auditoria Medioambiental, Higiene Y Seguridad Mc Graw Hill/Interamericana. España. 2a. De.
- Harrison, L. (1995). Manual de Auditoria Medioambiental, Higiene y Seguridad. España: Mc Graw Hill Interamericana. España. 1995.
- Henry, J.G. & G.W. Heinke. Environmental Science & Engineering. Prentice Hall. U.S.A. 1989.
- LaGrega, M.D., P.L. Buckingham & J.C. Evans. (1996) Gestion de Residuos Tóxicos. Vol 1 y 2. México: McGraw Hill/Interamericana.
- Lund, H.F. 1998. Manual Mcgraw Hill de Reciclaje. McGraw Hill/Interamericana. Vol I y II
- Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Diario Oficial de la Federación pub. 7 Junio de 1988 Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos.
- Reglamento de la ley general para la prevención y gestión integral de los residuos. Diario oficial de la Federación, 30 de noviembre del 2006, (vigente), Gobierno constitucional de los Estados Unidos Mexicanos.
- Reglamento de la Ley General del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de autorregulación y auditorías ambientales. Diario oficial de la federación, 10 de abril del 2010 (vigente) Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos
- OPS-OMS. 1980. Oxidantes Fotoquímicos. Criterios de Salud Ambiental 7. PNUMAOMS.

3. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: Ingeniería de Procesos

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura permite incorporar conocimientos sobre la simulación, el control y la optimización en los que se utilicen de manera sostenible los recursos naturales en la industria de las transformaciones bioquímicas, lo que permite desarrollar habilidades para el diseño y selección de equipos.

Es una materia de Ingeniería que proporciona herramientas para realizar simulaciones y optimizaciones de equipos procesos lo que permite al estudiante una correcta toma de decisiones en las actividades propias de la ingeniería. Por lo tanto la asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Bioenergía la capacidad de: Diseñar, seleccionar, adaptar, operar, controlar, simular, optimizar y escalar equipos y procesos en los que se aprovechen de manera sustentable los recursos bióticos. Identificar y aplicar tecnologías emergentes relacionadas con el campo de acción.

Temario

1. Conceptos básicos
 - 1.1. Conceptos.
 - 1.1.1. Ingeniería de procesos.
 - 1.1.2. Síntesis de procesos.
 - 1.1.3. Simulación, control y optimización de procesos.
 - 1.2. Análisis de diagrama de flujo de procesos (DFP) y determinación de grados de libertad.
 - 1.3. Método heurístico.
 - 1.4. Método evolutivo.
 - 1.5. Método algorítmico.
 - 1.6. Análisis de módulos básicos
2. Modelos matemáticos
 - 2.1. Terminología de modelos matemáticos
 - 2.2. Clasificación de modelos matemáticos
 - 2.2.1. Teóricos.
 - 2.2.2. Semi-teóricos.
 - 2.2.3. Empíricos.
 - 2.3. Modelos matemáticos basados en la naturaleza de las ecuaciones.
 - 2.3.1. Modelos determinísticos y probabilísticos.
 - 2.3.2. Modelos lineales y no lineales.
 - 2.3.3. Modelos de estado estacionario y no estacionario.
 - 2.3.4. Modelos de parámetros globalizados y distribuidos
 - 2.4. Modelos matemáticos basados en los principios de los fenómenos de transporte.
 - 2.4.1. Descripción molecular.
 - 2.4.2. Descripción microscópica.
 - 2.4.3. Descripción de gradiente múltiple.
 - 2.4.4. Descripción de gradiente máximo.

2.4.5. Descripción macroscópica.

3. Simulación

- 3.1. Introducción a la simulación.
- 3.2. Criterios de estabilidad.
- 3.3. Determinación de la sensibilidad.
- 3.4. Métodos de convergencia.
- 3.5. Simulación de operaciones de transferencia de materia.
- 3.6. Simulaciones de operaciones de transferencia de energía.
- 3.7. Simulación de reactores químicos.

4. Optimización

- 4.1. Introducción a la optimización.
 - 4.1.1. Características de los problemas de optimización.
 - 4.1.2. Ajuste de datos empíricos a funciones.
 - 4.1.3. Función objetivo.
- 4.2. Optimización de funciones no restringidas.
 - 4.2.1. Métodos numéricos para optimización de funciones.
 - 4.2.2. Método de Newton.
 - 4.2.3. Método de Semi-Newton (Quasi-Newton).
 - 4.2.4. Método de la Secante.
 - 4.2.5. Métodos de eliminación de regiones.
- 4.3. Optimización de funciones multivariables.
 - 4.3.1. Métodos Directos.
 - 4.3.2. Métodos Indirectos.
 - 4.3.3. Método de Diferencias Finitas.
- 4.4. Aplicaciones de optimización.

BIBLIOGRAFÍA

- Beveridge, S.G. (1997). Optimization: Theory and practice. New York: Mc Graw Hill.
- Biegler L.T., Grossmann I.E. & Westerberg, A.W. (1997). Systematic Methods of Chemical Process Design. in the Physical and Chemical Engineering Series. U.S.A.: Prentice Hall International Series
- Cerro, R. L., Arri, L. E., Chiovetta, M. G., Pérez, G. (1978). Curso Latinoamericano de Diseño de Proceso por Computadora. Tomos I y II, Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química,. Argentina: Universidad Nacional del Litoral
- Douglas, J. M. (1988). Conceptual Design of Chemical Processes. New York: McGraw Hill.
- Edgar, T.F., Himmelblau, D.M & Lasdon, L.S. (2001). Optimization of Chemical Processes 2nd Edition. Editions Chemical Engineering Series. New York: McGraw-Hill International.
- Fishwick, P. A. (1995). Simulation Model Design and Execution. Series in Industrial and Systems Engineering. U.S.A.: Prentice Hall International.

- Franks, R., G.E. (2002). Modeling and Simulation in Chemical Engineering. New York: Wiley Interscience.
- Himmelblau, D. M. y Bischoff, K.B. (1992). Análisis y Simulación de Procesos. España: Reverté S. A.
- Jiménez G. A. (2003). Diseño de Procesos en ingeniería Química. España: Reverté S. A.
- Liu, Y. A., Mcgee, H. A. Jr. and Epperly, W. R. (1987) Recent Developments in Chemical Process and Plant Design. New York: John Wiley and Sons
- Luyben, W. L. (1990). Process Modeling: Simulation and Control for Chemical Engineering. New York: Mc Graw-Hill.
- Nagdir, V.M. y Liu, Y.A. (1983). Studies in Chemical Process Design and Synthesis: Part V: A simple Heuristic Method for Systematic Synthesis of Initial Sequences for Multicomponent Separations AIChE Journal Vol.29, No. 6. Pp 923-934
- Scenna, N. (1999) Modelado, Simulación y Optimización de Procesos Químicos. Libro electrónico obtenido el 9 de febrero del 2010 en: <http://www.modeloingenieria.edu.ar/libros/modeinge/modinge.htm>.
- Perry, R. (2008). Perry's chemical engineer's handbook. 8th Ed. Nueva York, EEUU: Mc Graw Hill.
- Peters, M. S., Timmerhaus, K. D. (2002) Plant Design and Economics for Chemical Engineers. 5th ed. New York: McGraw Hill.
- Reklaitis, G. V., Ravindran, A. Ragsdell, K. M. (2006) Engineering Optimization. Methods and Applications. 2d. Ed. New York. USA: John Wiley & Sons.
- Rudd, D. F. y Watson, C. C. (1986). Estrategias en Ingeniería de Procesos. Alhambra. España: Ed. Alhambra.
- Seider, W. D., Seader J. D. and Lewin, D.R., Widagdo R. (2009) Product & Process Design Principles, 3th. Ed. USA: John Wiley & Sons Inc.
- Turton, R., (2009) Analysis, Synthesis, and Design of Chemical Processes. USA: Prentice Hall International.
- Ulrich, G.D. Procesos de Ingeniería Química. (1986).. México: Nueva Editorial Interamericana. S.A. de C.V.
- Vilbrand, F.C., Dryden, Ch. E. Chemical Engineering Plant Design. 4th Edition. International Student Edition. Mc Graw Hill Int. Book Co. U.S.A. 1999.
- Duran, M. A. & Grossmann, I. E. (1986) Simultaneous Optimization and Heat Integration of Chemical Processes. AIChE Journal, Vol. 32 pp 123.

4. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: Biocombustibles Líquidos

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura permite incorporar conocimientos sobre la importancia que los biocombustibles líquidos tienen en el proceso de sustitución de combustibles fósiles por energías renovables. El análisis económico en materia de biocombustibles líquidos (o biocarburantes, o agrocombustibles) es por supuesto multidimensional. Desde el punto de vista de la economía agregada, la primera cuestión relevante es la determinación de la demanda de combustibles, notablemente en un sector como el del transporte dominado por la dependencia energética del petróleo.

Temario

1. Bioetanol
 - 1.1. Bioenergía y biocombustibles
 - 1.1.1. Fundamentos de la bioenergía
 - 1.1.2. Evolución de la bioenergía y de los biocombustibles
 - 1.2. Bioetanol de caña de azúcar en México
 - 1.2.1. Evolución del bioetanol combustible en México
 - 1.2.2. Agroindustria de la caña de azúcar en México
 - 1.2.3. Investigación y desarrollo tecnológico
 - 1.3. Etanol como combustible vehicular
 - 1.3.1. Dimensiones técnicas y ambientales del uso del etanol
 - 1.3.2. Aspectos económicos e institucionales del etanol combustible
 - 1.3.3. Cadenas logísticas para el etanol
 - 1.4. Producción de bioetanol
 - 1.4.1. Materias primas y tecnologías de producción del bioetanol
 - 1.4.2. Bioetanol de caña de azúcar
 - 1.4.3. Bioetanol de Primera generación
 - 1.4.3.1. Bioetanol de maíz
 - 1.4.3.2. Bioetanol de caña de azúcar
 - 1.4.3.3. Bioetanol de otras materias primas
 - 1.4.4. Bioetanol de Segunda generación
 - 1.4.4.1. Bioetanol de material lignocelulosico
 - 1.4.5. Bioetanol de tercera generación
 - 1.4.5.1. Bioetanol de algas
 - 1.4.6. Productividad, emisiones y balances energéticos
 - 1.5. Coproductos del bioetanol de caña de azúcar
 - 1.5.1. Azúcar y derivados
 - 1.5.2. Bioelectricidad
 - 1.5.3. Otros coproductos del bioetanol de caña de azúcar
 - 1.6. Tecnologías avanzadas en la agroindustria de la caña de azúcar
 - 1.6.1. Hidrólisis de residuos lignocelulósicos
 - 1.6.2. Gasificación para la producción de combustibles y electricidad
 - 1.6.3. Uso del bioetanol como insumo petroquímico o alcoholquímico

- 1.6.4. Producción de plásticos biodegradables
 - 1.6.5. Biorrefinería: múltiples productos y uso integral de la materia prima
2. Biodiesel
- 2.1. Introducción
 - 2.2. La historia de los combustibles diesel vegetales basadas en aceite
 - 2.3. Los fundamentos de los motores diesel y combustibles diésel
 - 2.4. Producción de Biodiesel
 - 2.4.1. Fundamentos de la reacción de transesterificación
 - 2.4.2. Las materias primas alternas y Tecnologías para la Producción de Biodiesel
 - 2.5. Métodos Analíticos para el biodiesel
 - 2.6. Propiedades de los combustibles
 - 2.6.1. Números-Heat de cetano de Aceites Vegetales combustión por qué y sus derivados son adecuados como combustible Diesel
 - 2.6.2. La viscosidad del biodiesel
 - 2.6.3. Propiedades frías meteorológicas y el rendimiento de biodiesel
 - 2.6.4. Combustibles Biodiesel: Biodegradabilidad, demanda biológica y química de oxígeno, y Toxicidad
 - 2.6.5. Composición del aceite de soja para biodiesel
 - 2.7. Emisiones de escape
 - 2.7.1. Efecto de combustible biodiesel sobre las emisiones contaminantes procedentes de motores diésel
 - 2.7.2. Influencia de biodiesel y diferentes combustibles diesel de petróleo en las emisiones de escape y Efectos sobre la salud
 - 2.8. Estado actual de la industria del biodiesel
 - 2.8.1. Implicaciones ambientales del biodiesel (Evaluación del Ciclo de Vida)
 - 2.8.2. Potencial de Producción de Biodiesel
 - 2.9. Otros usos de Biodiesel
 - 2.10. Otros combustibles alternativos diesel a partir de aceites vegetales.

BIBLIOGRAFÍA

- Knothe, G., Krahl, J., Van Gerpen, J., 2015. The biodiesel handbook. Elsevier.
- Waldron, K.W., 2010. Bioalcohol production: biochemical conversion of lignocellulosic biomass. Elsevier.
- Dufey, A. (2006). *Producción y comercio de biocombustibles y desarrollo sustentable: los grandes temas* (No. 2). IIED.
- Hernández, P. N. B., Santamaría, J. R. A., & Rios, L. A. (2009). *Biodiesel: Producción, calidad y caracterización*. Universidad de Antioquia.
- Coy, J. L., Jurado, J. V., Velásquez, S. H., & Acevedo, E. B. (2015). *Análisis del sector biodiésel en Colombia y su cadena de suministro*. Universidad del Norte.
- Razo, C., Ludeña, C., Saucedo, A., Astete-Miller, S., Hepp, J., & Vildósola, A. (2007). *Producción de biomasa para biocombustibles líquidos: el potencial de América Latina y el Caribe*. CEPAL.
- Gazzoni, D. L. (2009). Biocombustibles y alimentos en América Latina y el Caribe. *serie Crisis global y seguridad alimentaria*, (7).

5. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: Biogas

Caracterización de la asignatura

Dentro de los diferentes tipos de **energías procedentes de la biomasa**, uno de los principales usos que encontramos en la producción de energía a partir de la biomasa es el denominado como **biogás**. El biogás también es un producto de la descomposición de la materia orgánica y consiste en un tipo de gas combustible.

Temario

1. Materias primas para biogás
2. Los cultivos tropicales potenciales y estiércol como fuentes de biocombustibles
3. Proceso de producción de biogás
 - 3.1. Proceso de digestión anaeróbica
 - 3.2. Biodigestores
 - 3.3. Métodos microbiológicos de generación de hidrógeno
4. Influencia de la concentración de sustrato sobre la degradabilidad anaerobia
5. Producción de biogás a partir tratamiento anaeróbico de residuos Agro-Industriales
6. Tecnologías de purificación usadas en biogás
 - 6.1. Producción de biogás y limpieza por biofiltración
 - 6.2. Remoción de sulfuro de hidrogeno
7. Producción de biogás a partir de residuos de lodos y la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos
8. Potencial económico y ecológico para producción de biogás
9. Legislación y regulación de biogás

BIBLIOGRAFÍA

- Ford, S., 2007. Advances in Biogas. Pira International Ltd.
- Nijaguna, B. T. (2006). Biogas technology. New Age International.
- Abbasi, T., Tauseef, S. M., & Abbasi, S. A. (2011). Biogas energy (Vol. 2). Springer Science & Business Media.
- Ormeachea Ballesteros, C. (2012). Análisis comparativo de inversores fotovoltaicos de conexión a red con potencia igual o superior a 100 kw.
- MINER, J. A. El compost de biorresiduos. Normativa, calidad y aplicaciones. Ediciones Paraninfo, SA.
- Martínez, J. M. R., & Lora, E. E. S. (Eds.). (2015). Bioenergía: Fuentes, conversión y sustentabilidad. José María Rincón Martínez, Electo Eduardo Silva Lora.
- Fernández, J. (2004). Energía de la Biomasa. 2004): La energía en sus claves, Madrid, Fundación Iberdrola, 397-445.
- Herrero, J. M. (2008). Biodigestores familiares: Guía de diseño y manual de instalación. Jaime Marti Herrero.

6. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: Combustión y Cogeneración

Caracterización de la asignatura

La combustión de combustibles genera emisiones de gases tales como dióxido de carbono, monóxido de carbono y otros gases que han contribuido y aún contribuyen a generar y potenciar el efecto invernadero, la lluvia ácida, la contaminación del aire, suelo y agua. Los efectos contaminantes no sólo están vinculados a su combustión sino también al transporte (derrames de petróleo) y a los subproductos que originan (hidrocarburos y derivados tóxicos). La situación se agrava cuando se considera la creciente demanda de energía, bienes y servicios, debido al incremento de la población mundial y las pautas de consumo.

La cogeneración es el procedimiento mediante el cual se obtiene simultáneamente energía eléctrica y energía térmica útil; la gran ventaja es la eficiencia energética que se puede obtener.

Temario

1. Teoría de procesos de combustión
 - 1.1. Estequiometría y Termodinámica.
 - 1.2. Métodos Generales de Combustión Estequiométrica.
 - 1.3. Combustión Estequiométrica Rápida.
 - 1.4. Combustión Termodinámica.
 - 1.4.1. Entalpía de formación y de combustión.
 - 1.4.2. Temperatura adiabática de llama.
 - 1.4.3. Primera ley de la termodinámica para la combustión.
 - 1.4.4. Segunda ley de la termodinámica para la combustión.
2. Estequiometría
 - 2.1. Relaciones Estequiométricas.
 - 2.2. Requerimiento teórico de aire para una Combustión Completa.
 - 2.3. Calculo de la cantidad mínima de aire requerida para un Combustible de Composición conocida.
 - 2.4. Calculo de la Composición de Combustible y suministro excesivo de aire.
 - 2.5. Análisis de gases de descarga.
 - 2.6. Análisis de gases del conducto de humos (O₂, CO₂, CO, nox, sox).
3. Quemadores
 - 3.1. Ignición.
 - 3.2. Concepto de Ignición.
 - 3.3. Ignición del Automóvil.
 - 3.4. Temperatura de la Ignición.

- 3.5. Propagación de la llama.
- 3.6. Métodos de estabilización de la Llama.
- 3.7. Diseño de un quemador.
- 3.8. Rasgos básicos y tipos de quemador de combustible sólido, líquido y gaseoso.
- 3.9. Consideración de diseño de tipos diferentes de quemadores para carbón-aceite y hornos de gas.
- 3.10. Quemadores recuperativos y regeneradores.
4. Introducción a los sistemas de cogeneración
 - 4.1. Definición de cogeneración.
 - 4.2. Beneficios de la cogeneración.
 - 4.3. Clasificación de los sistemas de cogeneración.
 - 4.4. Descripción de los principales sistemas de cogeneración.
5. Ciclos termodinámicos utilizados en cogeneración
 - 5.1. Esquemas con turbina de vapor (ciclo Rankine).
 - 5.2. Esquema con turbina de gas (ciclo Brayton).
 - 5.3. Motor alternativo diesel.
 - 5.4. Calderas de recuperación de calor.
6. Índices característicos de los sistemas de cogeneración
 - 6.1. Introducción.
 - 6.2. Índices y eficiencias.
 - 6.3. Eficiencia de calderas.
 - 6.4. Índice de calor (Heat Rate o IC).
 - 6.5. Índice (Calor útil/Potencia eléctrica o Q/E).
7. Identificación de sistemas de cogeneración
 - 7.1. Perfiles de consumos energéticos.
 - 7.2. Determinación de la relación Q/E.
 - 7.3. Análisis técnico.
 - 7.4. Análisis económico.
 - 7.5. Ejemplos de aplicación.

BIBLIOGRAFÍA

- Tillman, David A. and Stanley, N., Fuels of Opportunity: Characteristics and Uses in Combustion Systems, Elsevier Ltd., 2004.
- Rafael Kandiyoti, Alan Herod and Keith Bartle, Solid Fuels and Heavy Hydrocarbon Liquids: Thermal Characterization and Analysis, Elsevier Science, 2006.
- Kuo, Kenneth K., Principles of Combustion, 2nd ed., John Wiley and Son Inc., 2005.
- Tillman, David A., Combustion of Solid Fuels & Wastes, Academic Press, 1991.
- Samir Sarkar, Fuels and Combustion, 2nd ed., Orient Longman, 1990.
- Bhatt, B I., and Vora, S M., Stoichiometry, 2nd ed., Mcgraw Hill, 1984.
- Blokh AG, Heat Transfer in Steam Boiler Furnace, Hemisphere Publishing Corp., 1988.

- Davies Civil, Calculations in Furnace Technology, Pergamon Press, Oxford, 1966.
- Sharma SP, Mohan Chander, Fuels and Combustion, Mcgraw Hill, 1984.
- Sunggyu Lee, Alternative Fuels, CRC, 1996.
- Agüera, S. J., Balances Térmico y Exergético de Centrales Térmicas, Ciencia 3, 1991.
- Sala, J. M., Cogeneración. Aspectos termodinámicos, tecnológicos y económicos, Universidad del País Vasco. 1994.
- Horlock, J.H., Cogeneration: Combined heat and power, Krieger, Malabar (U.S.), 1997.
- Pehnt, M., Cames, M., Fischer, C., Praetorius, B., Schneider, L., Schumacher, K. and Voß, J. P., Micro Cogeneration: Towards Decentralized Energy Systems, Springer, 2006.
- Ramond G. Tessmer, Jr., P.E.; John R. Boyle, P.E.; John H. Fish III, P.E.; and William A. Martin, Cogeneration and Wheeling of Electric Power: Opportunities in a Changing Market, Pennwell Books, 1995.
- Ruiz E. R. Diseño de Sistemas de Cogeneración. Módulo II, Diplomado en Cogeneración. DEPFI UNAM. 1992.
- Eficiencia Energética en Sistemas de Generación y Distribución de Vapor. Metodología para Diagnósticos Energéticos. CONAE.1997.
- Spiewak S. A., Weiss L. Cogeneration & Small Power Production Manual. The Fairmont Press Inc.1994.

NOVENO SEMESTRE

1. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: Formulación y Evaluación de Proyectos

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura contribuye al perfil de egreso con los conocimientos y herramientas necesarios para formular, evaluar y llevar a cabo proyectos de inversión o productivos con criterios de sustentabilidad, utilizando técnicas y métodos cualitativos y cuantitativos para la toma de decisiones con una visión directiva y empresarial en gestión.

Adquiere los conocimientos necesarios para formar empresas emprendedoras que darán mayor auge en la generación de empleos y por tanto una mejora continua para el municipio, estado o país.

La asignatura consiste en identificar y conocer las fases, métodos y conocimientos, que se llevan a cabo para la formulación, elaboración y monitoreo del proceso de desarrollo de un proyecto, desde su inicio hasta su consolidación.

Temario

1. Elementos conceptuales en el estudio de un proyecto
 - 1.1. Definición de un proyecto
 - 1.2. Importancia de los proyectos
 - 1.3. Generación, evaluación y selección de la idea de un proyecto
 - 1.4. Perfil del proyecto
 - 1.5. Planificación de los parámetros de un proyecto
 - 1.5.1. Definición y alcance de un proyecto
 - 1.5.2. Especificaciones de un proyecto
 - 1.5.3. Estimación de tiempos, costos y recursos
2. Estudio de mercado
 - 2.1. Estructura de análisis del mercado
 - 2.2. Segmentación de mercado
 - 2.3. Etapas del estudio del mercado
 - 2.4. Definición del producto o servicio
 - 2.5. Estrategia del producto o servicio
 - 2.6. Análisis de la demanda y oferta
 - 2.6.1. Balance de oferta y demanda
 - 2.7. Análisis de precios
 - 2.8. Estudio de comercialización
3. Estudio de factibilidad técnica
 - 3.1. Análisis de la cadena de valor
 - 3.2. Planeación estratégica
 - 3.3. Tamaño o capacidad del proyecto
 - 3.3.1. Factores que determinan el tamaño

- 3.3.2. Economía del tamaño
 - 3.3.3. Optimización de tamaño
 - 3.3.4. Tamaño en función del tipo de mercado: creciente, constante.
 - 3.4. Ingeniería de proyecto
 - 3.4.1. Definición y objetivos
 - 3.4.2. Materias primas
 - 3.4.3. Proceso de producción
 - 3.4.4. Maquinaria y equipo
 - 3.4.5. Técnicas de análisis del proceso de producción: diagramas de bloques, diagramas de flujo, curso grama analítico
- 4. Marco jurídico y administrativo
 - 4.1. Organización administrativa
 - 4.2. Estructura organizacional
 - 4.3. Normatividad
 - 4.3.1. Normatividad jurídica
 - 4.3.2. Normatividad fiscal
 - 4.3.3. Normatividad administrativa
 - 4.4. Normas oficiales mexicanas
 - 4.5. Normas internacionales
 - 4.6. Constitución de la empresa
- 5. Factibilidad económica y financiera
 - 5.1. Estructura de las inversiones y presupuesto de inversión
 - 5.1.1. Determinación de costos
 - 5.1.2. Inversión total inicial
 - 5.2. Presupuesto de costo de producción y administración
 - 5.3. Capital de trabajo y punto de equilibrio
 - 5.4. Fuentes y estructura de financiamiento
 - 5.5. Análisis de estados financieros
 - 5.6. Valor del dinero en el tiempo (Interés simple, interés compuesto)
 - 5.6.1. Valor presente
 - 5.6.2. Valor futuro
 - 5.7. Evaluación financiera (con inflación y sin inflación)
 - 5.8. Análisis y administración de riesgo
 - 5.8.1. Riesgo tecnológico, financiero
 - 5.8.2. Medición del riesgo
- 6. Evaluación social
 - 6.1. Impacto ecológico
 - 6.2. Impacto social
 - 6.2.1. Costos y beneficios sociales

BIBLIOGRAFÍA

- Castro, R. y Mokate K. (1998). Evaluación Económica Social de Proyectos de Inversión (2ª Ed). México: Alfaomega.

- Colmenar, A., Castro M., et. al. (2007). Gestión de proyectos con Microsoft Project. México: Alfaomega.
- Cortázar, M. (1993). Introducción al análisis de proyectos de inversión. México: Trillas.
- De la Torre, J. (2001). Evaluación de proyectos de inversión. México: Prentice Hall Pearson.
- Díaz, F., Murcia J., Medellín, V., et.al. (2009) Proyectos: Formulación y criterios de evaluación. México: Alfa omega.
- Díaz, Á. (2007). El arte de dirigir proyectos. (2a Ed). México: Alfaomega.
- Díaz, Á. (2008). David y Goliat: Iniciación del proyecto. México: Alfaomega.
- Díaz, Á. (2008). David y Goliat: Las tribulaciones de un director del proyecto. México: Alfaomega.
- Díaz, Á. (2008). David y Goliat: Planificación Preliminar del Proyecto. México: Alfaomega.
- Díaz, Á. (2008). David y Goliat: Programación de referencia del proyecto. México: Alfaomega.
- Domingo, A. (2005). Dirección y Gestión de Proyectos, Un enfoque práctico. (2a Ed.). México: Alfaomega.
- García, A. (1998). Evaluación de proyectos de inversión. México: McGraw Hill.
- Gido, J. y James, C. (2007). Administración exitosa de proyectos (3ª Ed.). México: Thomson.
- Hernández, A. et. al. (2005). Formulación y evaluación de proyectos de inversión (5ª Ed.). México: Thomson.
- Klastorin, T. (2005). Administración de Proyectos. México: Alfaomega.
- Leland, D. y King, W. (2007). Formulación y Evaluación de Proyectos. México: Patria.
- Sapag, N. (2007). Proyectos de inversión: formulación y evaluación. (2ª Ed.). México: Prentice Hall.
- Serrano, J. (2010). Matemáticas financieras y evaluación de proyectos. México: Alfaomega.

2. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: Simulación de Sistemas Bioenergeticos

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil profesional del Ingeniero en Bioenergía la capacidad de modelar los equipos y procesos seleccionados en clase, desarrollar módulos de simulación e integrarlos en la construcción de un simulador particular; así como, propiciar la discusión e interpretación de los resultados obtenidos con el uso de algunos simuladores comerciales para diseñar, seleccionar, operar, optimizar y controlar sistemas de Energías Renovables en el sector industrial y de servicios, con tecnologías limpias de acuerdo a las normas de higiene y seguridad, de manera sustentable.

Temario

1. Fundamentos de simulación
 - 1.1. Conceptos básicos
 - 1.2. Balances simples
 - 1.3. Balances simultáneos de masa y calor
 - 1.4. Algoritmos de solución de modelos en ingeniería: método modular-secuencial y método orientado a ecuaciones

2. Simulación modular
 - 2.1. Desarrollo de módulos de simulación para solución de modelos en sistemas involucrados con las fuentes de bioenergía.
 - 2.2. Construir un modelo utilizando los módulos vistos
 - 2.3. Interpretación de resultados

3. Simulación comercial
 - 3.1. Manejo de un simulador comercial
 - 3.2. Solución de casos de estudio de diseño, análisis y optimización de procesos en sistemas involucrados con las fuentes de bioenergía.
 - 3.3. Interpretación de resultados

BIBLIOGRAFÍA

- Manuales del (de los) simulador(es) con que cuente la institución
- Bird, R. B., Stewart, W. E. y Lightfoot, E. N. Fenómenos de Transporte. Reverté.
- Carnahan, B., Luther, H. A. y Wilkes, J. O. Applied Numerical Methods. John Wiley & Sons.

- Chapra, Steven; Métodos Numéricos para Ingenieros; McGraw Hill, 5ª Edición, 2007.
- Crowe, C. M., Hamielec, A. E., Hoffman, T. W. y Johnson, A. I. Chemical Plant Simulation. Prentice – Hall.
- Cutlip, Michael B.; Resolución de Problemas en Ingeniería Química y Bioquímica con Polymath, Excel y Matlab; Pearson Educación, 2008.
- Davis, Mark E.; Numerical Methods and Modeling for Chemical Engineers; Wiley, 2001.
- Edwards, Henry C.; Ecuaciones Diferenciales y Problemas con Valores en la Frontera; Pearson Educación, 4ª Edición, 2008.
- Elnasaie, Said; Numerical Techniques for Chemical and Biological Engineers Using MatLab; Springer, 2007.
- Felder, R. M. y Rousseau, R. W. Principios Básicos de los Procesos Químicos. El Manual Moderno.
- Franks, R. G. E. Modeling and Simulation in Chemical Engineering. Wiley – Interscience, 1972.
- Gottfried, Byron; Programación en C; McGraw Hill, 2ª Edición, 2005.
- Ingham, John; Chemical Engineering Dynamics; Wiley-VCH , 2007
- Jiménez Gutiérrez, Arturo. Diseño de Procesos en Ingeniería Química. Reverté, 2003.
- Lee, R. C. T.; Introducción al Diseño y Análisis de Algoritmos; McGraw Hill, 2007.
- Levenspiel, O. Ingeniería de Reacciones Químicas. Reverté.
- Luyben, William, L.; Process Modeling Simulation and Control for Chemical Engineers; McGraw Hill, 2ª Edición, 1996.
- Motard, R. L., Schacham, M. y Rosen, E. M. Steady State Chemical Process Simulation. AIChE Journal, 21, 417, 1975.
- Sifuentes, V. H.; Simulación de Procesos en Ingeniería Química; Plaza y Valdez, 2007.
- Reklaitis, G. V. y Schneider, D. R. Balances de Materia y Energía. Nueva Editorial Interamericana.
- Rudd, Dale F., Powers, Gary J. & Sirola, Jeffrey J. Process Synthesis. Prentice-Hall.
- Walas, S. Reaction Kinetics for Chemical Engineers. McGraw – Hill.
- Zill, Dennis G.; Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones de Modelado; Cengage Learning, 9ª Edición, 2009.

3. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: Proyecto Integrador

Caracterización de la asignatura

En este curso se busca proporcionar al alumno técnicas y herramientas de investigación aplicables a las ciencias administrativas como finanzas, mercadotecnia, estrategia, gestión de negocios internacionales, administración de la manufactura y/o recursos humanos.

Como parte de las actividades de este curso tenemos la lectura de material bibliográfico en donde los alumnos encontrarán la información necesaria acerca de la redacción, los formatos de presentación y las técnicas necesarias tanto para hacer una propuesta de investigación como para el informe final del trabajo de investigación. A lo largo del curso se trabajará en un proyecto de investigación el cual consiste en realizar una propuesta para dar solución a una problemática real de una empresa a fin de aplicar los conocimientos.

Temario

1. El proceso de investigación en las ciencias administrativas
 - 1.1. Definición de conceptos básicos: "Investigación", "Métodos" y "Técnicas".
 - 1.2. Los diferentes tipos de investigación.
 - 1.3. Cómo llevar a cabo la búsqueda de oportunidades de proyectos.
 - 1.4. Cómo seleccionar y delimitar el proyecto a realizar.
 - 1.5. Cómo elaborar anteproyectos.
2. Las etapas del proceso de investigación y la búsqueda de información en archivos electrónicos
 - 2.1. Las fases de la investigación.
 - 2.2. El desarrollo y la redacción del proyecto.
 - 2.3. Fases para la elaboración de proyectos de investigación.
 - 2.4. Relación entre planes, programas y proyectos.
 - 2.5. Búsqueda de información en fuentes primarias y secundarias y por medios electrónicos.
 - 2.6. Cómo realizar el análisis de resultados.
3. Síntesis de información y presentación del proyecto de investigación
 - 3.1. Cómo redactar las conclusiones y recomendaciones.
 - 3.2. Cómo integrar el proyecto final para su entrega al asesor.

BIBLIOGRAFÍA

- Preparación y Evaluación de Proyectos, Nassir Sapag Chain, Reinaldo Sapag Chain. McGraw-Hill, Cuarta. Edición, 2008 ISBN: 9562782069
- Principios de Ética para el Ejecutivo de Finanzas, Instituto Mexicano de Ejecutivos de Finanzas, IMEF: Universidad Iberoamericana, Segunda Edición, 2007, ISBN: 9687144450

- Metodología de la Investigación, Hernández Roberto, Fernández Carlos y Baptista Pilar, McGraw Hill , Quinta Edición, 2010, ISBN: 9786071502919
- Dirección Estratégica, Gerry Johnson, Kevan Scholes, Richard Whittington, Prentice Hall, Séptima Edición, 2006, ISBN: 978-84-205-4618-6.
- Ortegón, E., & Prieto, A. (2005). Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas (Vol. 42). United Nations Publications.

4. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: Procesos de Separación

Caracterización de la asignatura

La asignatura de Operaciones Unitarias III, es una de las tres asignaturas dedicadas a las serie de etapas u operaciones individuales en los procesos de ingeniería química establecidas en el plan de estudios de la carrera de ingeniería bioquímica, la cual se relaciona con el perfil profesional de esta carrera en su capacidad para diseñar, seleccionar, operar, adaptar e investigar científica y tecnológicamente equipos en procesos industriales que involucren las operaciones unitarias de transferencia de masa y energía de extracción, destilación, humidificación y secado. Su importancia radica en la capacidad integradora de conocimientos de materias de ciencias básicas y de fundamentos de ingeniería (tales como principios elementales de ingeniería, técnicas matemáticas, y leyes de la física y química), que le permitan al estudiante tener un efecto globalizador de competencia en el diseño y operación de equipos que involucren procesos químicos, físicos, biológicos y de alimentos basados en los principios fundamentales de transporte de materia y energía.

Temario

1. Destilación.
 - 1.1. Importancia y tipos de destilación.
 - 1.2. Relaciones de equilibrio líquido-vapor.
 - 1.3. Destilación de equilibrio o repentina.
 - 1.4. Destilación simple por lotes.
 - 1.5. Destilación simple por arrastre de vapor.
 - 1.6. Destilación por rectificación de mezclas binarias.
 - 1.6.1. Método de McCabe –Thiele.
 - 1.6.2. Método de Ponchon-Savarit.
 - 1.7. Destilación por rectificación de mezclas multicomponentes.
 - 1.7.1. Método de Fenske.
 - 1.7.2. Ecuación de Underwood.
2. Extracción.
 - 2.1. Extracción líquido-líquido
 - 2.1.1. Fundamentos de la extracción líquido-líquido. (Importancia, Características del disolvente, Equipos de extracción, Equilibrio).
 - 2.1.2. Extracción en una etapa).
 - 2.1.3. Extracción en etapas múltiples
 - 2.2. Lixiviación
 - 2.2.1. Fundamentos de la extracción sólido-líquido (Importancia, Características del disolvente, Equipos de extracción, Equilibrio).
 - 2.2.2. Lixiviación en una etapa
 - 2.2.3. Lixiviación en etapa múltiple.
3. Humidificación.
 - 3.1. Parámetros de humidificación.

- 3.2. Propiedades de un sistema líquido-gas.
- 3.3. Aplicación del diagrama psicrométrico.
- 3.4. Teoría y cálculo de los procesos de humidificación y deshumidificación.
- 3.5. Métodos y equipos de humidificación.
- 3.6. Cálculo de columnas de humidificación.
- 3.7. Enfriamiento de agua.
4. Secado.
 - 4.1. Concepto e importancia del secado.
 - 4.2. Tipos y descripción de secadores.
 - 4.3. Curvas de secado.
 - 4.3.1. Humedad de equilibrio.
 - 4.3.2. Velocidad de secado.
 - 4.3.3. Tiempo de secado.
 - 4.4. Diseño de equipos de secado.
 - 4.4.1. Secadores por lotes.
 - 4.4.2. Secadores continuos.
 - 4.5. Simulación del secado.

BIBLIOGRAFÍA

- Benitez, Jaime. Principles and Modern Applications of Mass Transfer Operations. Second Edition, Wiley-Interscience. Canada, 2002.
- Bird R.B., Stewart W.E. y Lightfoot, E.N. Fenómenos de Transporte. Quinta Edición, Editorial Reverté. México, D.F. 2007.
- Geankplis, Christie, J. Procesos de Transporte y Principios de los Procesos de Separación: Incluido Operaciones Unitarias. Cuarta edición, Editorial CECSA. México, D.F. 2006.
- Grandinson, A. S. and Lewis, M. J. Separation Process in the Food and Biotechnology Industries: Principles and Applications. First Edition Woodhead Publishing Limited. Great Yarmouth, England, 1996.
- Heldman, R. Dennis and Hartel, W. Richard. Principles of Food Processing. First Edition, Aspen Publication. Maryland, USA. 2000.
- Heldman, R. Dennis and Lund, B. Daryl. Handbook of Food Engineering. Second Edition, CRC Press. Atlanta, Ga. USA. 2009.
- Henley E. J. and Seader J. D. Operaciones de Separación por Etapas de Equilibrio en Ingeniería Química. Segunda Edición, Ediciones REPLA, S. A. México, D. F. 1990.
- Holland, C. Donald. Fundamentals and Modeling of Separation Process: Absorption, Distillation, Evaporation and Extraction. First Edition, Prentice-Hall International. Englewood Cliffs, N.J. USA. 1974.
- Ibarz and Barbosa-Cánovas. Unit Operations in Food Engineering. First Edition, CRC Press. Boca Ratón, Florida. 2002.
- Incropera F. P., DeWitt D. P., Bergman T. L. and Lavine A. S. J. Fundamentals of Heat and Mass Transfer. Sixth Edition, John Wiley & Sons Inc. Hoboken N.J. USA. 2007.

- King, C. Judson. Separation Process. Second Edition McGraw-Hill. New York, 1980.
- McCabe W., Smith J. and Harriot P. Unit Operations of Chemical Engineering. 7th Edition. Mc Graw Hill. USA. 2007.
- Perry Robert H. and Chilton Cecil. Manual del Ingeniero Químico de Perry. Sexta Edición, Mc. Graw-Hill. Bogotá, Colombia, 1997.
- Rosseau, Ronald, W. Handbook of Separation Process Technology. First Edition, John Wiley and Sons Inc. USA, 1987.
- Singh R. Paul and Heldman T. Dennis. Introduction to Food Engineering. Third Edition, Food Science and Technology, International Series. Academic Press. Florida, USA. 2001.
- Smith, P.G. Introduction to Food Process Engineering. First Edition. Kluwer Academic/Plenum Publishers. New York, USA. 2003.
- Stanley, M. Walas. Chemical Process Equipment. Selection and Design. First Edition Butter-Heinemann Series in Chemical Engineering. USA. 2004.
- Tadeusz, Kudra and Arun, S. Mujumdar. Advanced Drying Technology. Second Edition, CRC Press. Atlanta, Ga, USA. 2009.
- Treybal, E. R. Operaciones de Transferencia de Masa. Segunda Edición. Mc Graw Hill. México, D.F. 1980.
- Turton R., Bailie R.C., Whiting W.B. and Shaeiwitz J.A. Analysis, Synthesis and Design of Chemical Processes. Third edition. Prentice Hall. Englewood Cliffs, N.J. USA. 2006.
- Welty R., Wick C. E., Wilson R. E. and Rorrer G. L. Fundamentals of Momentum, Heat, and Mass Transfer. Fourth Edition, Wiley and Sons, Inc. USA, 2000.
- Allen, S.J. (Editor-in-Chief). Chemical Engineering Journal. ISSN: 1385-8947. Elsevier. USA.
- Berruti, F., De Lasa, Hugo I. and Briens, C. (Editors-in-Chief). International Journal of Chemical Reactor Engineering. ISSN: 1542 6580. Berkeley Electronic Press. USA.
- Castell-Perez, María Elena and Moreira, Rosana (Editors-in-Chief). Journal of Food Process Engineering. John Wiley and Sons. ISSN: 0145-8876. USA.
- Mujumdar, Arun S. (Editor-in-Chief). Drying Technology an International Journal. Taylor and Francis Group. ISSN: 1041-794X. UK.
- Singh, Paul R. (Editor-in-Chief). Journal of Food Engineering. ISSN: 0260-8774. Elsevier. USA.

5. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: Biorrefinería

Caracterización de la asignatura

La asignatura de biorrefinería aporta al perfil profesional del Ingeniero en Bioenergía la capacidad de enfocar el conocimiento adquirido hacia la producción de diversas formas de energía (entre las que se encuentran los combustibles) y productos químicos derivados, de modo que se parte de biomasa (residuos agrícolas, agroindustriales, residuos orgánicos municipales, etc.) en lugar de petróleo.

La conversión de biomasa a través de biorrefinerías muestra un alto potencial de aplicación, principalmente motivado por la sostenibilidad del proceso y por el uso de material residual para la producción de energías alternativas y productos de alto valor añadido.

Cabe destacar la gran variedad de productos obtenidos en una biorrefinería debido a la diversidad de tipos de biomasa disponibles y a las diferentes tecnologías que pueden ser utilizadas para su desarrollo. En la actualidad, se investigan y desarrollan tres tipos de biorrefinerías en función de la fuente de la biomasa utilizada como materia prima.

Temario

1. Introducción
 - 1.1. Situación energética global
 - 1.2. La biomasa como fuente de energía
 - 1.3. Procesos de aprovechamiento de la biomasa
 - 1.3.1. Procesos termoquímicos
 - 1.3.2. Procesos bioquímicos
 - 1.3.3. Procesos físicos
2. Biorefinerías
 - 2.1. Biorefinerías verdes
 - 2.2. Biorefinerías de cultivo completo
 - 2.2.1. Biorrefinería de 1-º Generación
 - 2.3. Biorefinerías lignocelulósicas
 - 2.3.1. Biorrefinería de 2-º Generación
 - 2.4. Biorefinerías de dos plataformas
 - 2.5. Biorefinerías marinas
 - 2.6. Biorefinerías termoquímicas
3. Descripción de biorrefinería Lignocelulósica
 - 3.1. Preparación del material
 - 3.2. Pretratamiento quimi-termo-mecánico
 - 3.3. Digestión química o enzimática
 - 3.4. Fermentación
 - 3.5. Separación
4. Descripción de las biorrefinerías termoquímicas

- 4.1. La gasificación de la biomasa
 - 4.1.1. Producción de gas de síntesis
 - 4.1.2. Principios de Gasificación
 - 4.1.3. Características del combustible
 - 4.1.4. Gasificadores
- 4.2. Limpieza y adecuación del gas producido
- 4.3. Procesos de aprovechamiento del gas de síntesis
 - 4.3.1. Síntesis de combustibles Fischer-Tropsch
 - 4.3.2. Producción de calor y electricidad
 - 4.3.3. Producción de Hidrógeno
5. Modelado y evaluación de biorefinerías termoquímicas
 - 5.1. Objetivos
 - 5.2. Metodología
 - 5.3. Análisis de la biomasa
 - 5.4. Conceptos de biorefinerías propuestos
 - 5.5. Modelo de la gasificación de la biomasa
 - 5.6. Modelo de los sistemas de limpieza de los gases producidos
 - 5.7. Modelo de la síntesis fischer-tropsch
 - 5.8. Modelo de producción de calor y electricidad
 - 5.9. Modelo de producción de hidrógeno
 - 5.10. Análisis económico

BIBLIOGRAFÍA

- Bent Sorensen, Renewable Energy; Its physics, engineering, use, environmental impacts, economy and planning aspects, Elsevier Academic Press, Third, (2004).
- International Energy Agency, <http://www.iea.org/index.asp>, 2010
- National Renewable Energy Laboratory, Conceptual Biorefinery, <http://www.nrel.gov/biomass/biorefinery.html> (2008).
- Van Ree, R and Annevelink, B, Status Report Biorefinery 2007, Biorefinery.nl, 847, ISBN 978-90-8585-139-4 (2007).
- Birgit Kamm, Patrick R.Gruber, and Michael Kamm, Biorefineries-Industrial Processes and Products: Status Quo and Future Directions, Wiley-VCH, 1, ISBN 9783527310272 (2006).
- Zwart, R. W. R, Biorefinery, The worldwide status at the beginning of 2006, www.biorefinery.nl, 0603, (2006).
- Fernando, Sandun, Adhikari, Sushil, Chandrapal, Chauda, and Murali, Naveen, Biorefineries: Current Status, Challenges, and Future Direction, Energy & Fuels, 20, 4, 1-7-2006
- Hamelinck, Carlo N. and Faaij, André P. C., Outlook for advanced biofuels, Energy Policy, 34, 17, 2006.

- Chris Higman and Maarten van der Burgt, Gasification, Gulf Professional Publishing, 2, ISBN 0-7506-7707-4 (2007).
- Chmielniak, Tomasz and Sciazko, Marek, Co-gasification of biomass and coal for methanol synthesis, Applied Energy, 74, 3-4, 2003
- Gasification, Redefining Clean Energy, Gasification Technologies Council, www.gasification.org (2008).
- Kirubakaran, V., Sivaramakrishnan, V., Nalini, R., Sekar, T., Premalatha, M., and Subramanian, P., A review on gasification of biomass, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 13, 1, 2009
- Warnecke, Ragnar, Gasification of biomass: comparison of fixed bed and fluidized bed gasifier, Biomass and Bioenergy, 18, 6, 1-6-2000
- McKendry Peter, Energy production from biomass (part 3): gasification technologies, Bioresource Technology, 83, 1, 2002
- Van Dyk, J, Keyser, M., and Coertzen, M., Sasol's Unique Position in Syngas Production from South African Coal Sources Using Sasol-Lurgi Fixed Bed Dry Bottom Gasifiers, Sasol, proceedings of the 2004 Gasification Technologies Conference, Washington, D.C. (U.S.A.), October 3-6, (2004).
- Cummer Keith R. and Brown Robert C., Ancillary equipment for biomass gasification, Biomass and Bioenergy, 23, 2, 2002 Capítulo III Descripción de las biorefinerías termoquímicas 32
- Hasler, P. and Nussbaumer, Th, Gas cleaning for IC engine applications from fixed bed biomass gasification, Biomass and Bioenergy, 16, 6, 1999
- Stevens D.J., Hot gas conditioning: recent progress with larger-scale biomass gasification systems, National Renewable Energy Laboratory, NREL/SR-510-29952, (2001).
- Leibold, Hans, Hornung, Andreas, and Seifert, Helmut, HTHP syngas cleaning concept of two stage biomass gasification for FT synthesis, Powder Technology, 180, 1-2, 14-1-2008
- [20] Hochgesand, G., Rectisol and Purisol, Industrial & Engineering Chemistry, 62, 7, 1-7-1970
- John W.Sweny, Synthetic fuel gas purification by the Selexol process, American Chemical Society, (1976).
- UOP LLC, Gas processing. Selexol process, www.uop.com, (2002).
- Kohl, Arthur L and Nielsen, Richard, Gas Purification, Elsevier Gulf, Quinta Edición, ISBN 0-88415-220-0, (1997).
- UOP LLC, Polybed, PSA systems for gas extraction and purification, www.uop.com, (2002).
- UOP LLC, Polysep membrane systems for gas extraction and purification, www.uop.com, (2002).
- Takeshita, Takayuki and Yamaji, Kenji, Important roles of Fischer-Tropsch syngas in the global energy future, Energy Policy, 36, 8, 2008

- Sie, S. T. and Krishna, R., Fundamentals and selection of advanced FischerTropsch reactors, *Applied Catalysis A: General*, 186, 1-2, 4-10-1999
- Steynberg, André P. and Nel, Herman G., Clean coal conversion options using Fischer-Tropsch technology, *Fuel*, 83, 6, 2004
- Boerrigter H. and Rauch R., Review of applications of gases from biomass gasification, ECN-RX--06-066, (2006).
- Islas, Jorge, Manzini, Fabio, and Masera, Omar, A prospective study of bioenergy use in Mexico, *Energy*, 32, 12, 2007
- Ni, Meng, Leung, Dennis Y. C., Leung, Michael K. H., and Sumathy, K., An overview of hydrogen production from biomass, *Fuel Processing Technology*, 87, 5, 2006
- Hamelinck, Carlo N. and Faaij, André P. C., Future prospects for production of methanol and hydrogen from biomass, *Journal of Power Sources*, 111, 1, 18- 9-2002