

DESCRIPCIÓN SINTÉTICA DEL PLAN DE ESTUDIOS

LICENCIATURA DE INGENIERÍA EN ENERGÍAS RENOVABLES

Unidad Académica:	Centro de Investigación en Energía
Plan de Estudios:	Licenciatura de Ingeniería en Energías Renovables
Área de Conocimiento:	Ciencias Físico-Matemáticas y las Ingenierías

Fecha de aprobación del Plan de Estudios por el H. Consejo Universitario: 31 de marzo de 2011.

Perfil Profesional:

El profesional de Ingeniería en Energías Renovables tendrá la capacidad de planear, proyectar, diseñar, construir, operar, innovar e implementar tecnologías relacionadas con el aprovechamiento de los recursos energéticos renovables, aplicando los conocimientos científicos y tecnológicos multidisciplinarios más avanzados, en un contexto mundial globalizado, además de gestionar, administrar y planear estrategias para la promoción de las energías renovables, siempre preservando y mejorando los aspectos del medio ambiente en su quehacer cotidiano.

Por último, el profesional será capaz de participar o brindar asesoría para la toma de decisiones en el contexto de energía y desarrollo sustentable.

Requisitos de Ingreso:

Requisitos generales establecidos en la legislación universitaria (Arts. 2, 4, 8 y 10 del Reglamento General de Inscripciones).

Para ingresar a la Universidad Nacional Autónoma de México es indispensable (Art. 2):

- Solicitar la inscripción de acuerdo con los instructivos que se establezcan.
- Haber obtenido en el ciclo de estudios inmediato anterior (bachillerato) un promedio mínimo de siete o su equivalente.
- Ser aceptado mediante concurso de selección que comprenderá una prueba escrita y que deberá realizarse dentro de los periodos que al efecto se señale.
- Haber concluido íntegramente los estudios de Bachillerato, cumpliendo con lo prescrito en el Art. 4, y atendiendo a lo señalado por el Art. 8, del Reglamento General de Inscripciones.

Alumnos que ingresaron al Bachillerato de la Escuela Nacional Preparatoria y del Colegio de Ciencias y Humanidades de la UNAM, y cuyos números de cuenta corresponden a los ciclos escolares 1996-97 y anteriores:

- Haber concluido el Bachillerato.
- Solicitar inscripción de acuerdo con el reglamento aprobado en 1973 y los instructivos correspondientes.

Alumnos que ingresaron al Bachillerato de la Escuela Nacional Preparatoria y del Colegio de Ciencias y Humanidades de la UNAM a partir de julio de 1997:

- Que hayan concluido sus estudios en un máximo de tres años y con un promedio mínimo de nueve, tendrán el ingreso a la carrera.
- Que hayan concluido sus estudios en un máximo de cuatro años, contados a partir de su ingreso, con un promedio mínimo de siete, serán seleccionados, una vez establecido el cupo para la carrera y la oferta de ingreso establecida para el concurso de selección.

Aspirantes que hayan concluido el Bachillerato, en otras instituciones, con promedio mínimo de siete podrán presentarse al concurso de selección, de acuerdo con la calificación que hayan obtenido en el concurso y hasta el límite de cupo establecido.

Cada año lectivo el Comité Académico de la LIER determinará el número máximo de alumnos que serán aceptados para su ingreso. En concordancia con la demanda de los Ingenieros en Energías Renovables, el número de estudiantes a ingresar a la LIER será definido anualmente. En caso de una demanda creciente, la LIER podría ser implementada en otras sedes siguiendo con los procedimientos requeridos para ésta. Por ejemplo, en el Estado de Morelos, se tiene contemplado que la LIER sea ofrecida conjuntamente con la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Esta misma acción podría ser implementada en otras sedes de la UNAM.

Duración de la carrera: 8 semestres.

Valor en créditos del plan de estudios:

Total:	356
Obligatorios:	324
Optativas:	032

Seriación: Obligatoria

Organización del Plan de Estudios:

El plan de estudios propuesto se divide en tres etapas de formación:

- ✓ Formación Básica.
- ✓ Formación Profesional
- ✓ Profundización (ver el mapa curricular de la LIER, sección 3.4.5).

La primera etapa, de Formación Básica, se lleva a cabo durante los tres primeros semestres, en donde los alumnos adquirirán conocimientos básicos en Matemáticas, Física y Química. De esta manera, los estudiantes desarrollarán el pensamiento lógico, aprenderán metodologías conceptuales, aplicarán los conocimientos científicos, tecnológicos y adquirirán las habilidades necesarias para resolver problemas básicos relacionados con cualquiera de estas disciplinas. En esta misma etapa, los estudiantes adquirirán conocimientos generales sobre el desarrollo de las energías renovables y su relación con el medio ambiente. Igualmente, obtendrán conocimientos sobre herramientas computacionales, análisis numérico e ingeniería económica, que les serán útiles en las siguientes etapas de su formación. Finalmente, los estudiantes cursarán la asignatura de Redacción Técnica.

La segunda etapa está concebida para que los alumnos adquieran una formación profesional en el área de las Ciencias de la Ingeniería en los semestres cuarto, quinto y sexto. Esta etapa incluye además, una asignatura de ciencias básicas en el cuarto semestre (Electricidad y Magnetismo).

En la tercera etapa los alumnos optarán por una profundización al elegir una de las dos orientaciones disciplinarias previstas por la LIER: (1) “Tecnologías de Energías Renovables” y (2) “Energías Renovables y Desarrollo Sustentable”. La carga académica de esta etapa se concentra en los semestres séptimo y octavo. Se pretende que el alumno, una vez que decida su orientación disciplinaria, sea capaz de incorporar habilidades multidisciplinarias que complementen su formación. Esta etapa es flexible porque los alumnos, además de cursar 7 asignaturas obligatorias, podrán seleccionar 5 asignaturas optativas de elección como mínimo, previa aprobación del Comité Académico.

Las asignaturas optativas de elección denominadas “Temas Selectos de Tecnologías de Energías Renovables” y “Temas Selectos de Energías Renovables y Desarrollo Sustentable” se incluyen de manera deliberada en cada una de las orientaciones disciplinarias para proveer al programa de un mecanismo flexible que le permita ofrecer asignaturas optativas en temas de frontera, considerando que el área de las Energías Renovables evoluciona rápidamente. En esta etapa se espera que el estudiante obtenga su título a través de cualquiera de las opciones de titulación previstas para la LIER, previa aprobación del Comité Académico.

La etapa de Formación Básica consta de un total de 15 asignaturas obligatorias (133 créditos; 37.4% del total de créditos de los cuales 10 corresponden al área de Ciencias Básicas, 1 al área de Ingeniería Aplicada, 2 al área de Ciencias Sociales y Humanidades y 2 asignaturas convenientes para complementar la formación académica del estudiante. Cabe resaltar que algunas asignaturas de las áreas de Ciencias Básicas tienen un carácter teórico-práctico con laboratorios incluidos en sus programas de estudio.

La etapa de Formación Profesional consta de un total de 15 asignaturas obligatorias (135 créditos; 37.9% del total; de los cuales 1 corresponde al área de Ciencias Básicas y 14 al área de Ciencias de la Ingeniería. Con esta estructura de formación profesional, el estudiante obtendrá los conocimientos y las herramientas necesarias para una mejor

comprensión de los fundamentos de ingeniería de las Energías Renovables (solar, eólica, geotermia, etc.).

La etapa de la Profundización consta de un total de 12 asignaturas 88 créditos; 24.7% del total; de los cuales 7 corresponden al área de Ingeniería Aplicada, 3 a Ciencias Sociales y Humanidades y 2 asignaturas convenientes recomendadas para complementar la formación académica del estudiante. De estas 12 asignaturas, 4 son optativas de elección para las orientaciones disciplinarias (Tecnologías de Energías Renovables o Energías Renovables y Desarrollo Sustentable), así como 1 asignatura optativa de elección del área de Ciencias Sociales y Humanidades.

Requisitos de Titulación:

Para obtener el título de Ingeniero en Energías Renovables, de acuerdo con el Reglamento General de Estudios Técnicos y Profesionales (artículos 5, 21 y 22), el alumno deberá cubrir el 100% de créditos y todas las asignaturas del plan de estudios respectivo; presentar la constancia de haber realizado el Servicio Social, de acuerdo con el Reglamento General del Servicio Social (RGSS, artículo 5) de la UNAM y aprobar el examen profesional (de acuerdo con el Reglamento General de Exámenes, RGE, y sus modificaciones). Toda opción de titulación deberá garantizar un alto nivel académico, conforme a las disposiciones generales contenidas en los reglamentos. Las opciones de titulación que podrán ser adoptadas son las siguientes:

- ✓ Titulación mediante tesis o tesina y examen profesional.
- ✓ Titulación por actividad de investigación.
- ✓ Titulación por seminario de tesis o tesina.
- ✓ Titulación mediante examen general de conocimientos.
- ✓ Titulación por totalidad de créditos y alto nivel académico.
- ✓ Titulación por actividad de apoyo a la docencia.
- ✓ Titulación por trabajo profesional.
- ✓ Titulación mediante estudios en posgrado.
- ✓ Titulación por ampliación y profundización de conocimientos.
- ✓ Titulación por servicio social.

LICENCIATURA DE INGENIERÍA EN ENERGÍAS RENOVABLES

ASIGNATURAS OBLIGATORIAS

PRIMER SEMESTRE

***CL CR. NOMBRE DE LA ASIGNATURA**

0100 09 Álgebra y Geometría Analítica
0101 09 Cálculo Diferencial
0102 08 Energías Renovables y Sociedad
0103 10 Química
1014 08 Redacción Técnica

SEGUNDO SEMESTRE

- 0200 09 Álgebra Lineal
- 0201 09 Cálculo Integral
- 0202 08 Costos e Ingeniería Económica
- 0203 06 Energía y Medio Ambiente
- 0204 12 Mecánica

TERCER SEMESTRE

- 0300 09 Cálculo Vectorial
- 0301 09 Ecuaciones Diferenciales
- 0302 08 Métodos Numéricos
- 0303 08 Probabilidad y Estadística
- 0304 11 Termodinámica

CUARTO SEMESTRE

- 0400 11 Electricidad y Magnetismo
- 0401 06 Energía y Desarrollo Sustentable
- 0402 10 Mecánica de Fluidos
- 0403 08 Sistemas de Instrumentación y Control
- 0404 10 Transferencia de Calor

QUINTO SEMESTRE

- 0500 08 Eólica
- 0501 08 Ingeniería de Materiales
- 0502 10 Solar Fotovoltaica
- 0503 10 Solar Térmica
- 0504 08 Termodinámica Aplicada

SEXTO SEMESTRE

- 0600 10 Bioenergía
- 0601 08 Geotermia
- 0602 08 Hidroenergía
- 0603 10 Hidrógeno y Energía
- 0604 10 Introducción al Diseño Bioclimático

SÉPTIMO SEMESTRE

- 0700 06 Ética y Desarrollo Profesional
- 0701 08 Innovación Tecnológica

- 0702 08 Recursos Energéticos y Necesidades de México
- 08 Optativa de Elección I
- 08 Optativa de Elección II
- 06 Optativa de Elección de CSyH

OCTAVO SEMESTRE

- 0800 06 Creación de Empresas Energéticas
- 0801 08 Diagnóstico y Evaluación Energética
- 0802 10 Integración de Sistemas
- 0803 04 Seminario de Titulación
- 08 Optativa de Elección III
- 08 Optativa de Elección IV

***CL = CLAVE**

***CR = CREDITO**

ASIGNATURAS OPTATIVAS DE ELECCION

Tecnologías de Energías Renovables

- 0001 08 Almacenamiento de la energía renovable
- 0002 08 Bioenergía II
- 0003 08 Celdas Solares
- 0004 08 Diseño de Circuitos
- 0005 08 Diseño de Elementos de Máquinas
- 0006 08 Energía en Edificaciones
- 0007 08 Eólica II
- 0008 08 Estadística II
- 0009 08 Geotermia II
- 0010 08 Hidrógeno y Energía II
- 0011 08 Macromoléculas en Energías Renovables
- 0012 08 Refrigeración y bombas de calor
- 0013 08 Solar Fotovoltaica II
- 0014 08 Solar Térmica II
- 0015 08 Temas selectos de Tecnologías de Energías Renovables
- 0016 08 Modelos Estocásticos en Ingeniería

Energías Renovables y Desarrollo Sustentable

- 0017 08 Análisis de Ciclo de Vida
- 0018 08 Aspectos Jurídicos de la Energía
- 0019 08 Contabilidad Financiera y Costos
- 0020 08 Economía de las E.R.
- 0021 08 Investigación de Operaciones

- 0023 08 Microeconomía y Macroeconomía
- 0024 08 Política Energética
- 0025 08 Prospectiva energética
- 0026 08 Sustentabilidad mundial y regional
- 0027 08 Temas selectos de Energías Renovables y Desarrollo Sustentable

Ciencias Sociales y Humanidades

- 0028 06 Comunicación Oral y Escrita
- 0029 06 Cultura y Comunicación
- 0030 06 Desarrollo Empresarial
- 0031 06 Literatura Hispanoamericana Contemporánea
- 0032 06 Psicología Ambiental
- 0033 06 Relaciones Laborales y Organizacionales
- 0034 06 Redacción de Documentos Técnicos en Inglés
- 0035 06 Sociología
- 0036 06 Temas selectos de Ciencias Sociales y Humanidades

DESCRIPCIÓN SINTÉTICA DE LAS ASIGNATURAS

LICENCIATURA DE INGENIERÍA EN ENERGÍAS RENOVABLES

0100 09 ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA ANALÍTICA

El alumno analizará y aplicará los conceptos básicos del álgebra así como de los sistemas numéricos para iniciarse en el estudio del álgebra vectorial y aplicarlos en la resolución de problemas de geometría analítica tridimensional y el análisis de curvas y superficies cuando sus ecuaciones estén dadas en forma cartesiana, vectorial o paramétrica.

0101 09 CÁLCULO DIFERENCIAL

El alumno aplicará los conceptos del cálculo diferencial de funciones reales de variable real, en la formulación de modelos matemáticos y para resolver problemas físicos y geométricos.

0102 08 ENERGÍAS RENOVABLES Y SOCIEDAD

El alumno adquirirá conocimientos generales sobre la historia y evolución de las energías renovables, con una visión general de la importancia y las características de las energías renovables y su impacto en la sociedad.

0103 10 QUÍMICA

Reconocer y aplicar los principios básicos de la química, para identificar las propiedades de las sustancias químicas.

0104 08 REDACCIÓN TÉCNICA

El alumno mejorara su habilidad y competencia para comunicarse en forma escrita. Reconocerá la importancia de una correcta redacción en la práctica profesional. Ejercitará la correcta estructuración y redacción de textos técnicos sobre temas de ciencia e ingeniería.

0200 09 ALGEBRA LINEAL

El alumno analizará los conceptos básicos del álgebra lineal, ejemplificándolos mediante sistemas ya conocidos, haciendo énfasis en el carácter general de los resultados, a efecto de que adquiera elementos que le permitan fundamentar diversos métodos empleados en la resolución de problemas de ingeniería.

0201 09 CÁLCULO INTEGRAL

El alumno aplicará los conceptos fundamentales del cálculo integral de funciones reales de variable real, y las variaciones de una función escalar de variable vectorial, para resolver problemas físicos y geométricos.

0202 08 COSTOS E INGENIERÍA ECONÓMICA

El alumno evaluará por distintos métodos económicos las alternativas para la asignación de recursos y explicará la importancia económica de los costos, los aspectos financieros y fiscales, los efectos inflacionarios, el riesgo y la incertidumbre.

0203 06 ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE

El alumno conocerá los impactos ambientales en la producción, transporte, distribución y consumo de energía, aprenderá mecanismos de mitigación del impacto ambiental y será capaz de aplicar metodologías para cuantificar dichos impactos.

0204 12 MECÁNICA

El alumno conocerá y comprenderá los elementos y principios fundamentales de la estática y será capaz de comprender los diferentes estados mecánicos de movimiento de partículas y de cuerpos rígidos considerando la geometría del movimiento, así como las causas que lo modifican. Asimismo será capaz de analizar y resolver ejercicios de cinemática y dinámica clásicas.

0300 09 CÁLCULO VECTORIAL

El alumno conocerá los criterios para optimizar funciones de dos o más variables, analizará funciones vectoriales y calculará integrales de línea e integrales múltiples para resolver problemas físicos y geométricos.

0301 09 ECUACIONES DIFERENCIALES

El alumno aplicará los conceptos fundamentales de las ecuaciones diferenciales, para resolver problemas físicos y geométricos.

0302 08 MÉTODOS NUMÉRICOS

El estudiante deducirá y utilizará métodos numéricos para obtener soluciones aproximadas de modelos matemáticos que no se pueden resolver por métodos analíticos. El estudiante contará con elementos de análisis para elegir el método que le proporcione el mínimo error, dependiendo de las condiciones del problema y utilizará equipo de cómputo como herramienta para desarrollar programas.

0303 08 PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA

Que el (la) alumno(a) cuente con el conocimiento de la probabilidad y estadística, conozca las herramientas básicas para el manejo de datos experimentales y la toma de decisiones en problemas con múltiples soluciones en Ingeniería.

0304 11 TERMODINÁMICA

El alumno estudiará, comprenderá y aplicará adecuadamente los conceptos y aspectos relevantes de la Termodinámica Clásica aplicada a la ingeniería y en particular a las fuentes renovables de energía. Desarrollará sus capacidades de observación, modelado de fenómenos físicos, manejo de instrumentos y equipos experimentales, razonamiento lógico y toma de decisiones. Adquirirá las bases para analizar y optimizar procesos, así como para diseñar equipo e integración de sistemas.

0400 11 ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO

El alumno analizará los conceptos, principios y leyes fundamentales del electromagnetismo y desarrollará su capacidad de observación y su habilidad en el manejo de instrumentos experimentales a través del trabajo en grupo y aprendizaje cooperativo, con el fin de que pueda aplicar esta formación en la resolución de problemas relacionados, en asignaturas consecuentes y en la práctica profesional.

0401 06 ENERGÍA Y DESARROLLO SUSTENTABLE

Permitir que el alumno reciba información, reflexione y discuta sobre la relación entre energía y desarrollo sustentable y ubique el consumo y oferta de energía en el contexto económico, social, institucional y ambiental del desarrollo sustentable.

0402 10 MECÁNICA DE FLUIDOS

Introducir al alumno al estudio de la mecánica de fluidos a través de las ecuaciones fundamentales, resolviendo problemas típicos de la ingeniería de fluidos.

0403 08 SISTEMAS DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL

Dar al alumno las herramientas necesarias para que tenga la capacidad de uso, selección y aplicación de los instrumentos de medición de variables físicas. Asimismo, tendrá el conocimiento para adquirir, caracterizar e interpretar los datos obtenidos de los sistemas de instrumentación y control principalmente enfocados a la aplicación de energías renovables.

0404 10 TRANSFERENCIA DE CALOR

Conocerá la teoría de la transferencia de calor y aplicará los modelos correspondientes en la solución de problemas de ingeniería con énfasis en las energías renovables.

0500 08 EÓLICA

Introducir al alumno en la cálculo y selección de elementos de máquinas así como comprender los elementos teóricos y prácticos fundamentales sobre la generación eoloelectrónica moderna, sus implicaciones técnicas y económicas. El alumno será capaz de identificar las principales características de los sistemas de generación eólicos.

0501 08 INGENIERÍA DE MATERIALES

Que el alumno obtenga un panorama general de la ciencia e Ingeniería de materiales, así como los requerimientos indispensables para la comprensión de los materiales utilizados en las diversas tecnologías de conversión, almacenamiento y ahorro de energía.

0502 10 SOLAR FOTOVOLTAICA

Impartir conocimientos sobre los fenómenos básicos en la conversión fotovoltaica de energía solar, así como actualizar las ventajas y limitaciones de varias tecnologías fotovoltaicas disponibles y de nuevos materiales y tecnologías en desarrollo.

0503 10 SOLAR TÉRMICA

Comprender los elementos teóricos y prácticos fundamentales sobre radiación y geometría solar así como captadores solares térmicos (planos y de concentración). El alumno será capaz de identificar las características de un sistema solar térmico para aplicaciones y llevar a cabo balances térmicos globales en estos sistemas.

0504 08 TERMODINÁMICA APLICADA

Conocer, analizar y aplicar los ciclos y procesos termodinámicos presentes en la industria.

0600 10 BIOENERGÍA

El aprendizaje de los conocimientos, técnicas y metodologías necesarios para evaluar y producir recursos de biomasa para su uso como bioenergéticos. Conocer y evaluar las implicaciones sociales, ambientales y económicas de la producción de biomasa para la energía.

0601 08 GEOTERMIA

El curso provee conocimientos básicos y formativos para que se comprendan las definiciones y los conceptos de la energía geotérmica y su potencial como un recurso renovable (inagotable) y limpio. Asimismo se proporcionarán conocimientos de la energía geotérmica, particularmente en lo que se refiere a su accesibilidad, almacenamiento, distribución en la Tierra, así como las tecnologías existentes para su extracción y aprovechamiento integral en la producción de electricidad y en otros usos directos.

0602 08 HIDROENERGÍA

Comprender los aspectos generales del aprovechamiento de la hidroenergía. El alumno será capaz de identificar las fuentes naturales de energía existentes en el agua y de evaluar el recurso energético correspondiente. Además, se proporcionará al alumno conocimientos básicos de hidrología para producción de energía mecánica y eléctrica, así como los aspectos más recientes relativos a desarrollos tecnológicos para aprovechar la energía marina.

0603 10 HIDRÓGENO Y ENERGÍA

Introducción a la ciencia y tecnología de hidrógeno como el vector energético en una economía basada en fuentes renovables de energía.

0604 10 INTRODUCCIÓN AL DISEÑO BIOCLIMÁTICO

Conocer la importancia de los sistemas pasivos, iluminación natural, integración de materiales y economía de sistemas para el confort del hábitat, para el diseño bioclimático de edificaciones.

0700 06 ÉTICA Y DESARROLLO PROFESIONAL

Que el alumno obtenga un acercamiento general a la ética profesional, sus planteamientos y categorías fundamentales. Posibilitar la discusión y la reflexión sobre la necesidad de la ética para el desarrollo de su profesión con libertad, dignidad y responsabilidad.

0701 08 INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Proporcionar un conocimiento actualizado y especializado de los principales enfoques, autores y técnicas de trabajo en el estudio de las dimensiones técnica, social y

económica de la innovación tecnológica, enfatizando los temas de la gestión de la innovación y del conocimiento científico-tecnológico.

0702 08 RECURSOS ENERGÉTICOS Y NECESIDADES DE MÉXICO

El alumno conocerá la riqueza de los recursos energéticos renovables y no renovables en México, y la historia de su explotación. Será capaz de evaluar la evolución de las necesidades energéticas provenientes de la producción y el consumo de energía en México en función de criterios e indicadores de sustentabilidad energética.

0800 06 CREACIÓN DE EMPRESAS ENERGÉTICAS

Adquirir los conocimientos básicos y metodológicos para gestionar y crear empresas en el sector de las energías renovables. Concientizar a los alumnos sobre el sector energético, los aspectos de Propiedad Intelectual y de Transferencia de Tecnología.

0801 08 DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN ENERGÉTICA

Proporcionar al alumno las herramientas necesarias para poder realizar un diagnóstico y evaluación energética de alguna instalación o equipo real.

0802 10 INTEGRACIÓN DE SISTEMAS

Introducir al alumno en la forma en que se pueden integrar las energías renovables en el sistema energético actual, sus limitaciones y ventajas, conocer y evaluar técnicas tales como: Plantas generadoras de energía eléctrica, fundamentos de la Generación distribuida y redes inteligentes con fuentes renovables, diseño y economía de los sistemas híbridos interconectados o aislados, en sistemas de cogeneración y de autoabastecimiento.

0803 04 SEMINARIO DE TITULACIÓN

ASIGNATURAS OPTATIVAS DE ELECCION

Tecnologías de Energías Renovables

0001 08 ALMACENAMIENTO DE LA ENERGÍA RENOVABLE

En este curso se pretende que el alumno: Conozca los diferentes sistemas de almacenamiento de energía, así como su clasificación (dependiendo del origen de la energía o de sus aplicaciones). Conocer los parámetros involucrados en el diseño de los dispositivos de almacenamiento tales como capacidad, densidad de energía y potencia. Aprender a establecer los requerimientos y condiciones de almacenamiento en cada dispositivo tales como: Cantidad de energía almacenada, duración del proceso de almacenamiento, tiempo de almacenaje, velocidad y forma de extraer la energía almacenada.

0002 08 BIOENERGÍA II

El aprendizaje del conocimiento, tecnologías y metodologías necesarias para producir biocombustibles modernos. También, analizar las implicaciones ambientales y económicas de la producción de biocombustibles modernos.

0003 08 CELDAS SOLARES

Actualización de los principios básicos de la conversión solar-fotovoltaica así como de las diferentes tecnologías fotovoltaicas disponibles; de las características básicas de los materiales y celdas; de los retos relacionados a los materiales fotovoltaicos; introducción hacia la investigación en celdas solares.

0004 08 DISEÑO DE CIRCUITOS

Al finalizar el curso, el alumno aplicará las técnicas de análisis de circuitos eléctricos tanto de corriente directa como de corriente alterna que se requieren en las áreas de Ingeniería Electrónica y Comunicaciones.

0005 08 DISEÑO DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS

El alumno desarrollará las habilidades y conocimientos para identificar los diferentes elementos de máquinas, sus formas de operar, su modelado y la selección del criterio de diseño mas adecuado en función de su operación. Desarrollará la capacidad de diseñar elementos de máquinas específicos para condiciones dadas y en su defecto, seleccionar elementos comerciales, utilizando información de fabricantes y técnicas de modelado en general.

0006 08 ENERGÍA EN EDIFICACIONES

Efectuar un análisis de la energía en espacios, simulación de diseños bioclimáticos y experimentación de sistemas bioclimáticos.

0007 08 EÓLICA II

Proporcionar los conocimientos necesarios para la implementación y el desarrollo tecnológico de la energía eólica en la generación de electricidad.

0008 08 ESTADÍSTICA II

Que el (la) alumno(a) conozca las herramientas avanzadas y cuente con el conocimiento más profundo de la estadística para el manejo de datos experimentales y en la toma de decisiones en cualquier área de la Energía. El énfasis de este curso será en el manejo y análisis de datos bivariados.

0009 08 GEOTERMIA II

Que el (la) alumno(a) profundice sus conocimientos sobre los sistemas geotérmicos, haciendo énfasis en (1) las técnicas de exploración y evaluación de los recursos

geotérmicos, (2) la ingeniería de yacimientos y (3) los aspectos económicos para evaluar y financiar un proyecto geoenergético. Que el(la) alumno(a) obtenga conocimiento sobre nuevas metodologías usadas en la exploración y evaluación de yacimientos geotérmicos, haciendo énfasis en la evaluación crítica en la calidad de los datos a analizar.

0010 08 HIDRÓGENO Y ENERGÍA II

Introducir al estudiante los conceptos básicos del hidrógeno como vector energético. Dar un enfoque a la producción, transporte, almacenamiento y su uso como combustible alternativo de energía.

0011 08 MACROMOLÉCULAS EN ENERGÍAS RENOVABLES

Reconocer y aplicar los principios básicos de la química orgánica y de macromoléculas para identificar las propiedades fisicoquímicas de los mismos y su aplicación en el desarrollo de tecnologías de energías renovables.

0012 08 REFRIGERACIÓN Y BOMBAS DE CALOR

Objetivo: Introducir al estudiante a los principios básicos termodinámicos y de transferencia de calor a los sistemas de refrigeración y bombas de calor. Conocer las tecnologías que producen el efecto refrigerante y la recuperación de calor a través de bombas de calor y sus aplicaciones.

0013 08 SOLAR FOTOVOLTAICA II

Proporcionar los elementos necesarios para que el profesionista se relacione con la tecnología fotovoltaica; y se capacite en el dimensionamiento y diseño de sistemas fotovoltaicos de baja y alta potencia.

0014 08 SOLAR TÉRMICA II

El alumno estudiará, comprenderá y aplicará adecuadamente conceptos y aspectos avanzados de la conversión fototérmica de la energía solar. Desarrollará sus capacidades de observación, modelado de sistemas de conversión, manejo de instrumentos y equipos experimentales. Además, será capaz de llevar a cabo la integración de sistemas de conversión solar-térmicos, así como optimizar procesos y diseñar equipos.

0015 08 TEMAS SELECTOS DE TECNOLOGÍAS DE ENERGÍAS RENOVABLES

Asignatura con cambio constante de programas de estudio.

0016 08 MODELOS ESTOCÁSTICOS EN INGENIERÍA

El alumno obtendrá conceptos introductorios sobre modelos estocásticos y será capaz de aplicarlos para resolver problemas específicos y formular interpretaciones probabilísticas en la ingeniería.

Energías Renovables y Desarrollo Sustentable

0017 08 ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA

Conocer los fundamentos científicos y el marco teórico del Análisis del Ciclo de Vida (ACV), de tal manera que se identifiquen las potencialidades de esta herramienta metodológica como un apoyo a la toma de decisiones ambientalmente responsables. Para ello los participantes deberán desarrollar un proyecto de ACV y capacitarse en el manejo de software especializado.

0018 08 ASPECTOS JURÍDICOS DE LA ENERGÍA

Analizar el marco regulatorio del sector energético en México, y adquirir el conocimiento sobre el funcionamiento de los actores institucionales, en particular los relacionados con las fuentes renovables de energía.

0019 08 CONTABILIDAD FINANCIERA Y COSTOS

El alumno conocerá y explicará los sistemas de contabilidad financiera y elaborará presupuestos, así como los costos de producción en proceso, para que sienta mayor confianza en abordar áreas de conocimiento complementarias a las de ingeniería que le permita nutrirse más eficazmente con la información de carácter financiero que se difunde en diversos medios de comunicación, tales como noticieros especializados y secciones financieras, económicas y de negocios en periódicos. Así mismo, debe ser capaz de seguir desarrollando habilidades de trabajo interdisciplinario y multidisciplinario.

0020 08 ECONOMÍA DE LAS E.R.

Adquirir los conceptos básicos de economía de la energía y sus metodologías para el análisis energético y su aplicación a casos relevantes de las fuentes renovables.

0021 08 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES

Conocer el uso de herramientas para la aplicación en la toma de decisiones y los modelos de investigación de operaciones para la planeación energética y recursos.

0023 08 MICROECONOMÍA Y MACROECONOMÍA

El alumno conocerá el funcionamiento de la economía, destacando los aspectos micro y macroeconómicos, con sus tendencias a la globalización económica.

0024 08 POLÍTICA ENERGÉTICA

Se analizan las políticas energéticas y sus instrumentos, enfatizando el fomento a las fuentes renovables y al uso eficiente de la energía, aspectos ambientales, seguridad, suficiencia y diversificación energética.

0025 08 PROSPECTIVA ENERGÉTICA

Se adquirirán conocimientos teóricos y metodológicos para fundamentar e instrumentar las técnicas de creación de escenarios futuros. Los conocimientos se aplicarán para la evaluación energética, económica y ambiental de políticas y esquemas de planeación energética, en particular con fuentes renovables de energía.

0026 08 SUSTENTABILIDAD MUNDIAL Y REGIONAL

Este curso tiene por objetivo principal proporcionar una visión enfocada a la sustentabilidad de sistemas energéticos. Se describen las instituciones a nivel global y regional dedicadas a la promoción de la sustentabilidad y sus instrumentos.

0027 08 TEMAS SELECTOS DE ENERGÍAS RENOVABLES Y DESARROLLO SUSTENTABLE

Ciencias Sociales y Humanidades

0028 06 COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA

El alumno mejorara su competencia en el uso de la lengua, a través del desarrollo de capacidades de comunicación en forma oral y escrita. Valorara también la importancia de la expresión oral y de la redacción en la vida escolar y en la práctica profesional. Al final del curso, habrá ejercitado habilidades de estructuración y desarrollo de exposiciones orales y de redacción de textos sobre temas de ingeniería.

0029 06 CULTURA Y COMUNICACIÓN

El alumno estará capacitado para que, mediante la lectura, el análisis, la síntesis y la interpretación de manifestaciones culturales (textos literarios, obras históricas, cine, teatro, danza, artes plásticas, música), aprenda a expresar sus impresiones, mejore su manera de transmitir su sensibilidad y enriquezca su visión de la realidad, y el amor por la cultura, concientizándose que un hombre culto tiene mayor capacidad para entender los problemas personales y sociales, y que la cultura contribuye poderosamente a su éxito profesional.

0030 06 DESARROLLO EMPRESARIAL

El alumno conocerá y aplicará los conceptos de la planeación, la ejecución, la organización, las finanzas, los costos, los estudios técnicos, los tecnológicos y los aspectos legales que involucran la creación de una empresa desarrollando en los estudiantes el espíritu emprendedor y el criterio empresarial para la formación de empresas tan necesarias para el desarrollo del país.

0031 06 LITERATURA HISPANOAMERICANA CONTEMPORÁNEA

El alumno enriquecerá una visión propia de su entorno y circunstancias, por la vía del acercamiento guiado a textos literarios de autores hispanoamericanos contemporáneos, que le apoyen en la asimilación de valores, en la reafirmación de su identidad y en el

fortalecimiento de las sensibilidades indispensables en todo buen profesionalista al servicio de la sociedad. A lo largo del curso, el alumno deberá desarrollar capacidades analíticas y críticas potencialmente transformadoras de su realidad, en el marco de su formación como ingeniero.

0032 06 PSICOLOGÍA AMBIENTAL

Aprenderá la relación del individuo y los grupos sociales en la percepción de los problemas del medio ambiente, en la generación de estrategias para su cuidado y preservación, para fomentar una conducta responsable.

0033 06 RELACIONES LABORALES Y ORGANIZACIONALES

El alumno identificará y analizará la importancia del factor humano en las organizaciones y será capaz de explicar los conceptos más importantes de las relaciones laborales a través del estudio de casos y se generará en los alumnos la empatía para el trabajo en equipo en el entorno organizacional de cualquier empresa, con los principios básicos de la legislación laboral, para la obtención de resultados cuantitativos y cualitativos en su ámbito de trabajo.

0034 06 REDACCIÓN DE DOCUMENTOS TÉCNICOS EN INGLÉS

El alumno mejorara su habilidad y competencia para comunicarse en forma escrita en inglés. Reconocerá la importancia de una correcta redacción en inglés en la práctica profesional. Ejercitará la correcta estructuración y redacción de textos técnicos en inglés sobre temas de ciencia e ingeniería.

0035 06 SOCIOLOGÍA

El estudiante tendrá conocimientos generales sobre la sociedad y sus fenómenos.

0036 06 TEMAS SELECTOS DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

Asignatura con cambio constante de programas de estudio.

CL = Clave

*** CR = Crédito**

(*) Crédito es la unidad de valor o puntuación de una asignatura, que se computa en la siguiente forma:

a) En actividades que requieren estudio o trabajo adicional del alumno, como en clases teóricas o seminarios, una hora de clase semana-semestre corresponde a dos créditos.

b) En actividades que no requieren estudio o trabajo adicional del alumno, como en prácticas, laboratorio, taller, etcétera, una hora de clase semana semestre corresponde a un crédito.

c) El valor en créditos de actividades clínicas y de prácticas para el aprendizaje de música y artes plásticas, se computará globalmente según su importancia en el plan de estudios, y a criterio de los consejos técnicos respectivos y del H Consejo Universitario.

El semestre lectivo tendrá la duración que señale el calendario escolar. Los créditos para cursos de duración menor de un semestre se computarán proporcionalmente a su duración.

Los créditos se expresarán siempre en números enteros.