

DESCRIPCIÓN SINTÉTICA DEL PLAN DE ESTUDIOS

LICENCIATURA DE INGENIERÍA QUÍMICA

Unidad Académica: Facultad de Estudios Superiores Zaragoza

Plan de Estudios: Licenciatura de Ingeniería Química

Área de Conocimiento: Físico Matemáticas y de las Ingenierías

Fecha de aprobación del plan de estudios por el Consejo Académico del Área de las Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías: 18 de noviembre del 2015.

Perfil Profesional:

El campo de acción profesional y laboral de un Ingeniero Químico es muy amplio, lo que determina que su perfil profesional también lo sea. De manera general se puede decir que el ingeniero químico es el profesional de la ingeniería que posee los conocimientos necesarios para resolver los problemas que se presentan en el diseño y administración de los procesos químicos industriales. Las principales áreas que puede cubrir el profesional de la Licenciatura de Ingeniería Química de la FES Zaragoza son:

A) Manejo y control de plantas industriales de proceso

Consta de dos actividades básicas: operación y mantenimiento.

A.1.- Operación

En esta área requiere realizar un trabajo conjunto con otros profesionales, a fin de:

- Interpretar los diagramas funcionales, eléctricos, de tuberías y de instrumentación.
- Discernir el funcionamiento de los equipos aislados y del proceso en su conjunto.
- Establecer balances de materia y energía.
- Atender el control de calidad de materias primas y productos.
- Supervisar y controlar las emisiones contaminantes.
- Manejar al personal a su cargo.
- Coordinar la buena operación del proceso y optimizar la producción.
- Elaborar reportes periódicos de producción y analizarlos desde el punto de vista de costos, rendimientos y productividad del equipo y personal.
- Colaborar en el establecimiento de la producción de la planta, de inventarios de materias primas y productos, así como de medidas de seguridad en situaciones de emergencia.

A.2.- Mantenimiento

En colaboración con ingenieros eléctricos y mecánicos, el profesional analizará:

- Las políticas y los programas de mantenimiento preventivo y la supervisión de su implantación.
- Las medidas necesarias para el mantenimiento correctivo, en caso de falla del equipo a su cargo.
- La selección y la especificación del equipo de instrumentación.
- El montaje de equipos e instrumentos.

B) Desarrollo de proyectos para la industria de procesos químicos

B.1.- Ingeniería de Proceso

El profesional de la ingeniería química, en colaboración con profesionistas con experiencia, habrá de:

- Seleccionar las bases de diseño del producto y del proceso.
- Establecer la disponibilidad de materias primas y de otros insumos.
- Determinar el comportamiento dinámico del proceso y de los sistemas de control.
- Seleccionar y dimensionar los equipos principales.
- Analizar las alternativas de los procesos desde los puntos de vista técnico, económico, de utilización de mano de obra y recursos naturales, mediante estudios en planta piloto y simulación con modelos matemáticos. Así mismo, evaluará los sistemas adecuados que prevengan la contaminación ambiental.

B.2.- Ingeniería de Proyectos

Colaborará en el establecimiento de:

- Localización de equipo.
- Diagramas eléctricos.
- Sistemas de servicios auxiliares.
- Materiales de construcción.
- Equipos de proceso, servicio y almacenamiento.
- Evaluaciones técnico-económicas para la selección y la adquisición de equipo.
- Manual de datos para el cliente.
- Instructivo de arranque y operación.
- Programas de actividades.
- Relaciones con clientes, contratistas y proveedores.
- Diseño de producto.
- Evaluaciones financieras y económicas.

B.3.- Cálculo de equipos

Auxiliado de otros profesionales con experiencia, realizará:

- La selección, el dimensionamiento y la instrumentación adecuada de equipo.
- La determinación del mejor arreglo mediante estudios en planta piloto y técnicas de simulación.
- La elección de materiales de construcción.
- La elaboración de manuales de mantenimiento y operación.

C) Servicios técnicos de asesoría

Los conocimientos adquiridos le permitirán:

- Identificar el diseño y funcionamiento de los equipos que emplee, así como las propiedades y las aplicaciones de diversos productos.
- Asesorar al cliente respecto de problemas de su competencia, determinando la mejor solución, tanto desde el punto de vista técnico como económico, de acuerdo con sus necesidades específicas.
- Realizar investigaciones de mercado, además de planear y supervisar los programas de venta.

Requisitos de Ingreso:

Para ingresar a la Universidad es indispensable:

- a) Solicitar la inscripción de acuerdo con los instructivos que se establezcan.
- b) Haber obtenido en el ciclo de estudios inmediato anterior un promedio mínimo de siete o su equivalente.
- c) Ser aceptado mediante concurso de selección, que comprenderá una prueba escrita y que deberá realizarse dentro de los periodos que al efecto se señalen.

Para ingresar al nivel de licenciatura el antecedente académico indispensable es el bachillerato, cumpliendo con lo prescrito en el artículo 8° del Reglamento General de Inscripciones.

Además, los aspirantes deben haber cursado el área de físico-matemáticas.

4.10.2 Extracurriculares y prerrequisitos

- a) El alumno debe poseer conocimientos básicos del idioma inglés que le permitan la comprensión técnica y científica de este idioma.
- b) El alumno debe contar con conocimientos elementales de computación, tales como manejo de procesador de textos y hoja de cálculo.

Duración de la licenciatura: 9 semestres

Valor en créditos del plan de estudios:

Total: 430(*)

Obligatorios: 430

Optativos: 000

Seriación: Indicativa

Organización del Plan de Estudios:

La Licenciatura de Ingeniería Química se cursa en nueve semestres en sistema escolarizado, con un total de 430 créditos. El plan de estudios está conformado por un Ciclo Básico, que abarca los semestres primero a tercero, y un Ciclo Profesional, que comprende los semestres de cuarto a noveno. El número total de asignaturas es de 37:28 teórico-prácticas y 9 prácticas, que contabilizan un total de 137 horas teóricas y 156 prácticas, todas ellas obligatorias; con seriación indicativa entre las asignaturas del Ciclo Básico. Así mismo, los alumnos no podrán cursar asignaturas del cuarto semestre en adelante si no han cubierto el total de créditos del Ciclo Básico, además de existir seriación obligatoria para cursar los módulos del Ciclo Profesional.

Como se ha mencionado, el objetivo general del Plan de Estudios es formar ingenieros químicos para atender las necesidades del área de procesos de la industria química mexicana y transformar las materias primas en productos valiosos, procurando un balance entre los aspectos técnicos, financieros, económicos y ambientales.

La formación integral de los alumnos de ingeniería química implica una perspectiva de aprendizaje intencionado, orientado al fortalecimiento de una personalidad responsable, ética, crítica, participativa, creativa y solidaria, que busca promover no sólo el crecimiento del profesional, sino el del ser humano, a través de un proceso con una visión multidimensional de la persona y su integración a grupos de trabajo que, de manera colaborativa, participen en el desarrollo colectivo de la sociedad.

Las tendencias de formación profesional apuntan a la formación integral humana (física, deportiva, emocional, cultural y ética-ambiental) a través de fomentar el autocuidado, el comportamiento ético y la responsabilidad ecológica, relativa a la sustentabilidad ambiental en los entornos mediatos e inmediatos.

Características de la enseñanza de la Ingeniería Química

a) Educación superior de alto nivel

El objetivo fundamental que se persigue en la Licenciatura de Ingeniería Química, como en cualquier otra de tipo universitario, es proporcionar educación superior de alto nivel. Se considera que este objetivo se alcanzará si se logra desarrollar en el alumno la capacidad de: observar, explicar, predecir, diseñar y controlar los procesos químicos y fisicoquímicos que intervienen en una planta de proceso.

Es importante enseñar al alumno no sólo a resolver problemas utilizando conceptos básicos y principios específicos, sino además capacitarlo para que, a través de observaciones experimentales y conceptos previamente establecidos, sea capaz de desarrollar por sí mismo modelos conceptuales que describan adecuadamente los sistemas bajo estudio. Lo primero lo capacita para resolver los problemas conocidos que se presentan con mayor frecuencia, mientras que lo segundo, le permite enfrentarse a problemas nuevos y mantenerse al día en los avances científicos y tecnológicos.

b) Capacitación progresiva

Se considera conveniente desarrollar en el alumno, desde el inicio del plan de estudios, las habilidades necesarias para capacitarlo, de forma progresiva, en el desempeño de las actividades profesionales específicas y de complejidad creciente.

La capacitación progresiva redundará en una transición paulatina de la actividad académica a la actividad profesional, además de propiciar un mejor aprovechamiento de los recursos invertidos en aquellos alumnos que por algún motivo no terminan sus estudios profesionales, ya que éstos podrían incorporarse directamente al sistema productivo, desempeñando las actividades para las que ya han sido capacitados.

Este objetivo se puede lograr, en primer término, organizando los contenidos teóricos de lo simple a lo complejo, de tal forma que se vayan graduando y reforzando en cada uno de los momentos del plan de estudios para vincularlos con las funciones profesionales específicas que se cursarán en cada ciclo escolar y, en segundo lugar, tomando como base el eje articulador de los contenidos, que son los proyectos específicos derivados de situaciones reales, a través de la estrategia de resolución de problemas.

c) Integración docencia-servicio

Es importante que el alumno se dé cuenta del papel que juega dentro de la sociedad en el desempeño de su actividad profesional. Para esto se pretende que los proyectos en los que deba participar tengan como objetivo la resolución de problemas reales, tanto en la misma facultad como en la comunidad que le rodea, tales como producción y recuperación de materias primas y reactivos para los laboratorios de enseñanza e investigación, productos para las Clínicas Universitarias de la Facultad, eliminación de fuentes de contaminación de la propia escuela y de las colonias vecinas, tratamiento de agua y diseño de redes de distribución del agua tratada, entre otros.

Es necesario diseñar la enseñanza práctica en forma adecuada. El alumno debe recabar por sí mismo la información adicional que requiera (bibliográfica o experimentalmente), plantear un posible esquema de resolución mediante la aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos y, finalmente, demostrar experimentalmente que la solución propuesta conduce a los resultados deseados.

d) Participación activa del alumno

La responsabilidad del aprendizaje debe recaer fundamentalmente en el alumno y no en el profesor, como ha sucedido hasta ahora. Es necesario definir el papel del alumno como sujeto activo y productivo del proceso, con capacidad para participar directamente en la organización del mismo. Bajo este esquema, así como el profesor desempeña un trabajo y tiene obligaciones concretas, el alumno deberá desempeñar su trabajo y tener obligaciones concretas.

Es necesario definir el papel del profesor como orientador y motivador de los alumnos y no como repetidor de información que puede y debe encontrarse en otras fuentes.

Es importante tomar en cuenta la gran heterogeneidad del alumnado de nuevo ingreso, que más que disminuir aumenta dentro del sistema actual, debido al gran número de grupos por semestre y a la gran diversidad en la formación de los profesores.

La heterogeneidad del alumnado se debe a los procesos de formación escolar previa a su ingreso a la UNAM, aunados a los diferentes estilos de aprendizaje desarrollados por cada uno de ellos, su capacidad de abstracción y las habilidades adquiridas en el proceso de asimilación de los contenidos curriculares. Sin embargo, el proceso educativo actual no toma en cuenta dichas diferencias, sino que postula implícitamente que el material humano es homogéneo y se pretende dar una formación uniforme. Esto trae como consecuencia que se impida el desarrollo y la iniciativa de los alumnos más capaces, produciendo pérdida de interés y frustración, mientras que los menos preparados rápidamente se quedan atrás y desertan, a pesar de que muchos de ellos podrían salir adelante airoosamente bajo otras circunstancias.

Para aumentar la eficiencia del sistema de enseñanza, es necesario que sean tomadas en cuenta, dentro de lo posible, las diferencias de capacidad de los alumnos, así como del tiempo requerido para la asimilación y el aprendizaje de un tema dado.

Los contenidos curriculares de la Licenciatura de Ingeniería Química se encuentran organizados en: unidades didácticas, las unidades didácticas pueden estar organizadas por asignaturas, de forma disciplinaria, por módulos, o de manera multidisciplinaria, que es a partir de un problema concreto derivado de la realidad.

Se consideró conveniente la organización e integración del conocimiento a impartir a lo largo de un periodo académico en unidades didácticas. Cada unidad didáctica está integrada por uno o más temas de una disciplina determinada, con objetivos generales y/o específicos. Esta organización trae consigo varias ventajas, entre otras:

- Permite una mejor organización e integración del conocimiento.
- Facilita la comprensión de los objetivos a alcanzar, por parte del alumno.
- Propicia una secuencia por niveles de complejidad.
- Permite una evaluación del avance alcanzado por el alumno, en forma periódica y más completa.
- Posibilita la generación de material didáctico, pudiéndose abocar cada profesor al desarrollo de la unidad en la que tenga mayor conocimiento y experiencia.
- Permite lograr una mayor flexibilidad en el avance del alumno, en caso de ofrecerse varias fechas posibles de evaluación de cada unidad.

Para ello los conocimientos contenidos en las asignaturas que integran el Plan de Estudios de la Licenciatura de Ingeniería Química, se ordenan de la siguiente manera:

- Básicos generales:
 - Matemáticas
 - Física
 - Química
 - Laboratorios de Ciencia Básica
- Fundamentales de la profesión:
 - Fisicoquímica

- Termodinámica Clásica
- Termodinámica Química
- Cinética Química
- Ingeniería Química
- Balances de Materia y Energía
- Fenómenos de Transporte
- Conocimientos aplicados:
 - Operaciones Unitarias
 - Laboratorios de Operaciones Unitarias
 - Ingeniería de Reactores
 - Simulación de Procesos

De ahí que el plan de estudios que se propone consta de dos ciclos de enseñanza: un Ciclo Básico y un Ciclo Profesional específico para la licenciatura.

Requisitos para la titulación:

Opciones de Titulación aprobadas por el H. Consejo Técnico de la FES Zaragoza, en la sesión del 12 de Marzo de 2013 son:

1. Titulación por total de créditos y alto nivel académico.
2. Titulación por Tesis o Tesina.
3. Titulación por seminario de titulación.
4. Titulación por actividad de apoyo a la docencia.
5. Titulación por experiencia profesional.
6. Titulación por profundización de conocimientos vía Programa de Educación Continua (Diplomados).
7. Titulación por informe de servicio social.
8. Titulación mediante créditos en posgrado.

Las opciones de titulación a las que con mayor frecuencia recurren los alumnos corresponden a los numerales 2 y 5.

El examen profesional se llevará a cabo al concluir el noveno semestre, de acuerdo con los estatutos universitarios vigentes. De esta manera se incrementará notablemente el porcentaje de alumnos titulados.

LICENCIATURA DE INGENIERÍA QUÍMICA

ASIGNATURAS OBLIGATORIAS

PRIMER SEMESTRE

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

- 1101 06 Seminario de Problemas Socioeconómicos
- 1102 18 Matemáticas I
- 1103 14 Química I
- 1104 10 Laboratorio de Ciencia Básica I

SEGUNDO SEMESTRE

- 1200 10 Matemáticas II
- 1201 12 Química II
- 1202 14 Fisicoquímica I
- 1203 10 Laboratorio de Ciencia Básica II

TERCER SEMESTRE

- 1300 12 Bioestadística
- 1301 12 Química III
- 1302 14 Fisicoquímica II
- 1303 10 Laboratorio de Ciencia Básica III

CUARTO SEMESTRE

- 1403 12 Balance de Masa y Energía
- 1404 11 Fenómenos de Transporte
- 1405 08 Química Industrial
- 1406 07 Métodos Numéricos
- 1407 10 Laboratorio y Taller de Proyectos

QUINTO SEMESTRE

- 1503 12 Flujo de Fluidos
- 1504 12 Separación Mecánica y Mezclado
- 1505 12 Diseño de Equipo
- 1506 12 Laboratorio y Taller de Proyectos

SEXTO SEMESTRE

- 1604 12 Ingeniería de Servicios
- 1605 12 Ingeniería Eléctrica
- 1606 12 Transferencia de Calor
- 1607 12 Laboratorio y Taller de Proyectos

SÉPTIMO SEMESTRE

- 1705 12 Termodinámica Química
- 1706 12 Diseño de Equipo de Separación
- 1707 12 Transferencia de Masa
- 1708 12 Laboratorio y Taller de Proyectos

OCTAVO SEMESTRE

- 1808 12 Ingeniería de Reactores
- 1809 12 Ingeniería de Proyectos
- 1810 12 Dinámica y Control de Procesos
- 1811 12 Laboratorio y Taller de Proyectos

NOVENO SEMESTRE

- 1908 12 Ingeniería Económica
- 1909 12 Ingeniería de Proyectos
- 1910 12 Administración de Proyectos
- 1911 12 Laboratorio y Taller de Proyectos

***CL.= CLAVE**
CR.= CRÉDITO

DESCRIPCIÓN SINTÉTICA DE LAS ASIGNATURAS

LICENCIATURA DE INGENIERÍA QUÍMICA

1101 06 SEMINARIO DE PROBLEMAS SOCIOECONÓMICOS

Al finalizar el curso el alumno poseerá los elementos teórico-metodológicos del análisis socio-económico que le permitirán expresar una visión amplia de los problemas de desarrollo económico y social de México con sentido ético y compromiso social.

1102 18 MATEMÁTICAS I

Al finalizar el curso el alumno será capaz de diseñar y aplicar los modelos teóricos, empíricos, físicos, químicos y fisicoquímicos que deberá emplear a lo largo de su práctica profesional, haciendo uso de herramientas matemáticas básicas.

1103 14 QUÍMICA I

Al finalizar el curso el alumno contará con los conocimientos necesarios para el desarrollo del lenguaje químico y fisicoquímico, así como con las habilidades y destrezas necesarias para el desarrollo del trabajo práctico en el laboratorio.

1104 10 LABORATORIO DE CIENCIA BÁSICA I

El alumno será capaz de identificar los principios generales que rigen el comportamiento de los fenómenos físicos y químicos, mediante la aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos en el desarrollo de una metodología científica de trabajo, durante las prácticas de laboratorio.

1200 10 MATEMÁTICAS II

Al finalizar el curso el alumno será capaz de desarrollar ecuaciones diferenciales para la construcción de modelos fisicoquímicos, con base en los conocimientos necesarios relativos al cálculo diferencial e Integral.

1201 12 QUÍMICA II

Al finalizar el curso el alumno contará con los conocimientos básicos necesarios de los tipos de enlace químico y de la química descriptiva que servirán como base para la química orgánica y algunas asignaturas específicas de la ingeniería química.

1202 14 FISICOQUÍMICA I

El alumno será capaz de identificar los principios generales que rigen el comportamiento de los sistemas fisicoquímicos y de desarrollar las habilidades necesarias para la resolución de los problemas simples relativos a los fenómenos fisicoquímicos.

1203 10 LABORATORIO DE CIENCIA BÁSICA II

El alumno aplicará los conocimientos, habilidades y destrezas necesarias para realizar la búsqueda de información bibliográfica, diseñar experimentos en el laboratorio, operar el equipo y manejar las sustancias especificadas en las prácticas.

1300 12 BIOESTADÍSTICA

El alumno será capaz de realizar el diseño y análisis de experimentos, aplicando los conocimientos teórico metodológicos necesarios de estadística descriptiva, probabilística e inferencial.

1301 12 QUÍMICA III

El alumno será capaz de predecir el comportamiento de los compuestos orgánicos, así como las transformaciones químicas en las operaciones fisicoquímicas de los procesos industriales, con base en el conocimiento de sus propiedades físicas y químicas.

1302 14 FISICOQUÍMICA II

El alumno será capaz de aplicar los modelos fisicoquímicos en el estudio de los fenómenos químicos y tener una visión amplia de su ubicación e importancia, a partir de los elementos teóricos, metodológicos y prácticos que se le proporcionen.

1303 10 LABORATORIO DE CIENCIA BÁSICA III

El alumno será capaz de llevar a cabo el desarrollo del trabajo experimental con enfoque interdisciplinario, aplicando los elementos teóricos, metodológicos y prácticos estudiados.

1403 12 BALANCE DE MASA Y ENERGÍA

El alumno deberá aplicar la metodología de cálculo de balance de masa y energía tomando como base los principios y leyes fisicoquímicas para integrarlos al análisis y diseño de procesos.

1404 11 FENÓMENOS DE TRANSPORTE

Aplicar los conocimientos y habilidades necesarias de los mecanismos de masa, *momentum* y energía en elementos diferenciales de superficie y volumen en la solución de problemas macroscópicos concretos.

Generalmente las operaciones unitarias de transferencia de masa, *momentum* y energía se han estudiado en forma aislada y a partir de correlaciones empíricas con un punto de vista macroscópico. Es hasta los últimos años en los que se ha desarrollado el estudio de los fenómenos de transferencia desde un punto de vista microscópico, lo que permite unificar el análisis de las operaciones unitarias y desarrollar modelos más precisos para su diseño.

1405 08 QUÍMICA INDUSTRIAL

El alumno será capaz de aplicar los conocimientos teóricos, metodológicos y prácticos en el análisis de un problema de la Industria de Procesos en México, sus principales procesos y recursos, así como su situación económica actual y perspectivas de desarrollo.

1406 07 MÉTODOS NUMÉRICOS

El alumno será capaz de seleccionar, implementar y aplicar los métodos numéricos en los diferentes problemas específicos que se desarrollen.

1407 10 LABORATORIO Y TALLER DE PROYECTOS

Aplicar los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridas en las asignaturas teóricas previas con el objeto de elaborar un estudio de mercado y técnico de un producto de interés para la industria química. Dichos estudios deberán estar relacionados con cualquiera de las orientaciones que tradicionalmente han representado las fortalezas de la licenciatura: Creación de nuevas empresas, ingeniería ambiental o ciencia de materiales.

1503 12 FLUJO DE FLUIDOS

Aplicar los conocimientos y las habilidades adquiridas en los cursos precedentes para la resolución de un problema específico mediante la selección y especificación del equipo adecuado para el transporte de fluidos así como para la determinación de sus instrumentos de medición.

1504 12 SEPARACIÓN MECÁNICA Y MEZCLADO

El alumno será capaz de aplicar los conocimientos y habilidades necesarias en los procesos de separación mecánica y mezclado, así como el equipo de mayor interés industrial, tomando como fundamento los principios de la mecánica de partículas y fenómenos de superficie.

1505 12 DISEÑO DE EQUIPO

El alumno será capaz de: Diseñar las tuberías y recipientes que se emplean para el transporte y almacenamiento de los fluidos, tomando en cuenta los materiales que los componen y los diferentes fenómenos que en ellos pudieran presentarse. Diseñar mecánicamente el equipo de proceso, considerando las características físicas y químicas de los fluidos, características de la cimentación del mismo, así como las pruebas que deban verificarse, a partir de la selección adecuada de los materiales necesarios.

1506 12 LABORATORIO Y TALLER DE PROYECTOS

Seleccionar y diseñar equipos de procesos desde el punto de vista mecánico. Seleccionar y diseñar los sistemas de manejo de materiales en la industria química de procesos. Seleccionar y diseñar los sistemas de separación mecánica y mezclado en la industria química de procesos. Los objetivos anteriores deberán estar relacionados con cualquiera de las orientaciones que tradicionalmente han representado las fortalezas de la licenciatura: creación de nuevas empresas, ingeniería ambiental o ciencia de materiales.

1604 12 INGENIERÍA DE SERVICIOS

El alumno será capaz de seleccionar, especificar y diseñar los equipos y sistemas de manejo de combustibles, tratamiento de aguas, generación y distribución de vapor, conversión de energía y producción de refrigeración, a partir de los servicios auxiliares que toda industria de proceso requiere.

1605 12 INGENIERÍA ELÉCTRICA

El alumno será capaz de seleccionar y especificar los equipos e instalaciones eléctricas adecuadas para la industria de proceso, a partir de los conceptos fundamentales de electromagnetismo y sus aplicaciones.

1606 12 TRANSFERENCIA DE CALOR

Identificar los diferentes mecanismos de transferencia de calor y las ecuaciones asociadas con cada uno de ellos. Seleccionar y diseñar el equipo adecuado para la transferencia de calor en las industrias de proceso.

1607 12 LABORATORIO Y TALLER DE PROYECTOS

Identificar y determinar las variables más importantes que intervienen en los procesos de manejo de energía. Analizar las principales variables que intervienen en los procesos de tratamiento de efluentes de sólidos en suspensión como servicios complementarios a las plantas de procesos. Determinar los niveles de las principales variables que intervienen en los procesos de tratamiento de efluentes de sólidos en suspensión. Los objetivos anteriores deberán estar relacionados con cualquiera de las orientaciones que tradicionalmente han representado las fortalezas de esta licenciatura: Creación de nuevas empresas, Ingeniería ambiental o Ciencia de materiales.

1705 12 TERMODINÁMICA QUÍMICA

El alumno será capaz de aplicar los modelos termodinámicos considerando las interacciones moleculares que le permitan predecir y correlacionar las propiedades termodinámicas de los sistemas en equilibrio.

1706 12 DISEÑO DE EQUIPO DE SEPARACIÓN

El alumno será capaz de seleccionar los principales métodos analíticos y gráficos para el diseño de los equipos de separación más comunes en la industria, ya sea con operaciones continuas o intermitentes, aplicando los principios termodinámicos y los mecanismos básicos de la transferencia de masa.

1707 12 TRANSFERENCIA DE MASA

El alumno será capaz de desarrollar las ecuaciones de transferencia de masa a régimen laminar y turbulento para el cálculo de coeficientes en sistemas con y sin reacción química y en sistemas con transferencia simultánea de masa y calor.

1708 12 LABORATORIO Y TALLER DE PROYECTOS

Identificar las principales variables que intervienen en los procesos de transferencia de masa y energía. Determinar los niveles de las principales variables que intervienen en los procesos de transferencia de masa y energía mediante un método previamente seleccionado. Analizar las principales variables que intervienen en el diseño termodinámico del equipo de separación. Los objetivos anteriores deberán estar relacionados con cualquiera de las orientaciones que tradicionalmente han representado las fortalezas de esta licenciatura: Creación de nuevas empresas, Ingeniería ambiental o Ciencia de materiales.

1808 12 INGENIERÍA DE REACTORES

El alumno será capaz de analizar las leyes fisicoquímicas de la cinética de las reacciones catalizadas y no catalizadas para diseñar los reactores homogéneos y heterogéneos para operaciones continuas e intermitentes.

1809 12 INGENIERÍA DE PROYECTOS

El alumno será capaz de establecer los valores óptimos de los parámetros de diseño de equipo y de las condiciones de operación de una industria de proceso. El alumno será capaz de analizar el estudio de los procesos a nivel de planta piloto y el escalamiento de equipo, sus técnicas de simulación y optimización para desarrollar el diseño de procesos.

1810 12 DINÁMICA Y CONTROL DE PROCESOS

El alumno será capaz de aplicar las técnicas de modelación utilizadas en la Ingeniería Química con base en los modelos para la simulación y el control de las principales operaciones de la industria química.

1811 12 LABORATORIO Y TALLER DE PROYECTOS

Seleccionar y diseñar reactores homogéneos y heterogéneos. Simular y optimizar procesos mediante el uso de modelos matemáticos. Los objetivos anteriores deberán estar relacionados con cualquiera de las orientaciones que tradicionalmente han representado las fortalezas de esta licenciatura: Creación de nuevas empresas, Ingeniería ambiental o Ciencia de materiales.

1908 12 INGENIERÍA ECONÓMICA

El alumno será capaz de evaluar un proyecto desde el punto de vista económico y seleccionar la mejor alternativa, con base en los conceptos básicos de Economía y Mercadotecnia.

1909 12 INGENIERÍA DE PROYECTOS

El alumno será capaz de aplicar los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes necesarias para el desarrollo de un proyecto, tanto en los aspectos directamente relacionados con el proceso, como en los aspectos complementarios de ingeniería eléctrica, mecánica y civil.

1910 12 ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

Al finalizar el curso el alumno será capaz de aplicar las técnicas de administración, en aspectos tales como la organización de grupos de trabajo, la dirección de personal, la toma de decisiones, la programación y el control de planes de trabajo, con base en los conocimientos, habilidades y actitudes adquiridos.

1911 12 LABORATORIO Y TALLER DE PROYECTOS

Aplicar los conocimientos y habilidades adquiridas en los LTPs anteriores y en las demás asignaturas teóricas del módulo (Administración de Proyectos, Ingeniería de Proyectos e Ingeniería Económica) en la realización de los estudios financiero y económico de un proyecto. Construir los estados financieros proforma que permitan determinar los índices y/o parámetros (Valor presente neto, Tasa interna de retorno y Tiempo de recuperación del capital) generalmente empleados por un inversionista en la toma de decisiones sobre un proyecto cualquiera. Determinar los costos y beneficios sociales que un proyecto produce sobre la comunidad de influencia. Aplicar los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes adquiridas en los cursos precedentes para la realización de los estudios financieros y económicos de un proyecto. Los objetivos anteriores deberán estar relacionados con cualquiera de las orientaciones que tradicionalmente han representado las fortalezas de la licenciatura: Creación de nuevas empresas, Ingeniería ambiental o Ciencia de materiales.

(* 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-semester 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-semester corresponde a un crédito.

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

El semestre lectivo tendrá la duración que se nale 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.