

PLAN DE ESTUDIOS DE LA INGENIERÍA QUÍMICA

| | |
|--|---|
| Nombre de la Universidad | UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE TLAXCALA |
| Nombre del programa educativo | INGENIERÍA QUÍMICA |
| Objetivo del programa educativo | Formar profesionales competentes en ingeniería química, con alto sentido de responsabilidad integral, capaces de desempeñarse exitosamente aplicando la tecnología para formular y resolver problemas técnicos y administrativos, habilitándolos con un perfil emprendedor para el desarrollo de nuevas empresas. |
| Duración del cuatrimestre | 15 semanas |
| Total de créditos del programa educativo | 400 |

TIPO DE ASIGNATURAS

| | |
|----|---|
| TR | Asignaturas Transversales (común a todas las carreras) |
| CV | Asignaturas de Columna Vertebral (común al grupo de carreras) |
| ES | Asignaturas Específicas. |

| | | | | | | | | 600 horas Académicas Cuatrimestre | |
|----------------------------|-----------------|----------------|------------------------|---------------------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|--|
| Tipo | ASIGNATURA | HORAS / SEMANA | HR. TEÓRICA Presencial | HR. TEÓRICA NO Presencial | HR. PRÁCTICA Presencial | HR. PRÁCTICA NO Presencial | TOTAL DE HRS. CUATRIMESTRES | Numero de Créditos | |
| Primer Cuatrimestre | | | | | | | | | |
| TR | INGLES I | 6 | 3 | 1 | 2 | 0 | 90 | 6 | |
| TR | VALORES DEL SER | 3 | 1 | 0 | 2 | 0 | 45 | 3 | |
| CV | ALGEBRA LINEAL | 6 | 2 | 0 | 3 | 1 | 90 | 6 | |

| Total carrera 6000 horas Académicas | |
|---|--|
| Objetivo de la Asignatura | Justificación de la Asignatura |
| El alumno será capaz de manejar, comunicar y comprender ideas y/o textos simples abordando eventos cotidianos con bajo nivel de complejidad haciendo uso de la información de su entorno | El aprendizaje de un segundo idioma como el inglés es un aspecto importante para el desarrollo profesional del estudiante. Para tal fin es necesario, dotarlo de habilidades que le permitan ser competentes, que le permita enfrentar e involucrarse en la dinámica de la globalización. |
| El alumno será capaz de identificar y reconocer características, fortalezas y debilidades del ser humano que le permitan valorar su vida así como la trascendencia de vivir los valores universales con integridad, para su propio desarrollo humano y en función del bien común. | Es importante aprender e inculcar a todo ser humano, que el valor positivo de una acción humana, depende de las consecuencias y repercusiones que se causen a nivel personal y social. La punibilidad no estriba solamente en la realización de un delito, sino también dejando de hacer el bien pudiéndolo hacer. |
| El alumno será capaz de analizar y resolver problemas relacionados con el álgebra matricial, sistemas de ecuaciones lineales aplicadas a la ingeniería, espacios vectoriales, transformaciones lineales, valores y vectores. | Esta asignatura es una herramienta fundamental y base para asignaturas posteriores en la formación de un estudiante universitario, que le permitirán desarrollar competencias para lograr el perfil de egreso en cualquier programa educativo. |

| Tipo | ASIGNATURA | HORAS / SEMANA | HR. TEÓRICA Presencial | HR. TEÓRICA NO Presencial | HR. PRÁCTICA Presencial | HR. PRÁCTICA NO Presencial | TOTAL DE HRS. CUATRIMESTRES | Numero de Créditos |
|-------|--------------------------------------|----------------|------------------------|---------------------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------|
| ES | INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA QUÍMICA | 4 | 2 | 1 | 1 | 0 | 60 | 4 |
| CV | QUÍMICA INORGÁNICA | 8 | 5 | 2 | 1 | 0 | 120 | 8 |
| CV | FUNDAMENTOS DE FÍSICA | 8 | 3 | 1 | 3 | 1 | 120 | 8 |
| ES | OPERACIONES BÁSICAS DE LABORATORIO | 5 | 1 | 1 | 3 | 0 | 75 | 5 |
| Total | | 40 | 17 | 6 | 15 | 2 | 600 | 40 |

Duración del cuatrimestre

15 semanas

| Segundo Cuatrimestre | | | | | | | | |
|----------------------|---------------------------------------|----|----|---|----|---|-----|----|
| TR | INGLÉS II | 6 | 3 | 1 | 2 | 0 | 90 | 6 |
| TR | INTELIGENCIA EMOCIONAL | 3 | 1 | 0 | 2 | 0 | 45 | 3 |
| CV | CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL | 8 | 2 | 0 | 4 | 2 | 120 | 8 |
| CV | PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA | 6 | 2 | 0 | 3 | 1 | 90 | 6 |
| CV | QUÍMICA ANALÍTICA | 5 | 2 | 1 | 2 | 0 | 75 | 5 |
| CV | QUÍMICA ORGÁNICA | 5 | 3 | 1 | 1 | 0 | 75 | 5 |
| ES | TERMODINÁMICA PARA INGENIERÍA QUÍMICA | 7 | 3 | 1 | 2 | 1 | 105 | 7 |
| Total | | 40 | 16 | 4 | 16 | 4 | 600 | 40 |

| Objetivo de la Asignatura | Justificación de la Asignatura |
|--|--|
| El alumno será capaz de identificar los cálculos básicos, el entorno profesional y las herramientas para solucionar problemas en el campo profesional de un ingeniero químico. | En esta asignatura se muestra al alumno una visión de las competencias requeridas y las áreas de desempeño profesional de un ingeniero químico para alcanzar un desarrollo profesional apropiado. |
| El alumno será capaz de describir las diferentes reacciones y condiciones en procesos químicos inorgánicos. | Los compuestos químicos inorgánicos son empleados ampliamente en diferentes procesos industriales, por ello que es fundamental estudiar sus propiedades químicas y sus aplicaciones prácticas. |
| El alumno será capaz de comprender los fenómenos de la naturaleza relacionados con el movimiento, la electricidad y la óptica mediante la comprensión de las leyes elementales de la física que le proporcionen las bases para desarrollar nuevos conocimientos. | Esta asignatura es importante porque fortalece los conocimientos básicos de la Física y del lenguaje cotidiano de la misma, de tal manera que le facilitará la comprensión de los fenómenos, hechos o procesos naturales que involucren la materia, la energía, en su forma de partícula o masa y las fuerzas naturales que están involucradas; también le permitirá establecer un diálogo con los profesionales de ésta disciplina. |
| El alumno será capaz de seguir las instrucciones de un procedimiento estándar de operación (PEO) en un laboratorio químico. | Una de las funciones básicas del ingeniero químico es seguir procedimientos de laboratorio, lo cual sirve para desarrollar la competencia de análisis en cualquier proceso. |

| | |
|---|--|
| El alumno será capaz de manejar, comunicar y comprender ideas y/o textos simples abordando eventos cotidianos con bajo nivel de complejidad haciendo uso de las herramientas de su entorno | La comprensión y manejo del idioma inglés potenciará el desarrollo, cualquiera que sea el terreno social o laboral en que el alumno deba desenvolverse. Para tal fin es necesario, dotarlo de habilidades que le permitan ser competentes, que le permita enfrentar e involucrarse en la dinámica de la globalización. |
| El alumno será capaz de aplicar la inteligencia emocional como herramienta práctica en la vida, que le permita manejar sus emociones inteligentemente y de esta manera elevar la calidad de sus relaciones consigo mismo y con los demás. | La finalidad de la asignatura consiste en llegar a comprender el significado —y el modo— de dotar de inteligencia a la emoción, una comprensión que, en sí misma, puede servir de gran ayuda, porque el hecho de tomar conciencia del dominio de los sentimientos puede tener un efecto similar al que provoca transformar el objeto de observación. |
| El alumno será capaz de aplicar el cálculo, como una herramienta matemática, para solucionar problemas prácticos reales de ingeniería. | Los contenidos de la asignatura Cálculo Diferencial e Integral, son importantes para poder establecer los nexos necesarios y conceptuales para los futuros cursos de ingeniería. Es necesario además establecer los fundamentos y competencias necesarias para que el ingeniero logre modelar, interpretar y solucionar situaciones de su vida laboral y social de una forma óptima. |
| El alumno será capaz de manejar las técnicas de Estadística descriptiva e inferencial para organizar, representar y analizar datos obtenidos de una situación simulada y/o real. | Establecer al alumno el valor de la probabilidad y estadística para la toma de decisiones, para una mejora continua o análisis de datos discretos continuos sobre una muestra. |
| El alumno será capaz de cuantificar las propiedades químicas de acuerdo a los procedimientos estándar de operación. | La Química Analítica proporciona las bases necesarias y fundamentales del análisis químico, las normatividades de calidad y ecología, así como los conceptos básicos para los métodos analíticos en los procesos industriales de transformación. |
| El alumno será capaz de describir la estructura, las propiedades fisicoquímicas y mecanismos de reacción de los compuestos orgánicos. | Los compuestos orgánicos son producidos en gran variedad por la industria de la transformación, es por esto que resulta indispensable distinguir sus principales características. |
| El alumno será capaz de aplicar la primera y segunda ley de la termodinámica en procesos batch y continuos. | Los procesos industriales involucran el uso y transformación de energía, por lo tanto el ingeniero químico debe conocer las formas de energía y la interacción entre ellas. |

| Tipo | ASIGNATURA | HORAS / SEMANA | HR. TEÓRICA Presencial | HR. TEÓRICA NO Presencial | HR. PRÁCTICA Presencial | HR. PRÁCTICA NO Presencial | TOTAL DE HRS. CUATRIMESTRES | Numero de Créditos |
|------|------------|----------------|------------------------|---------------------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------|
|------|------------|----------------|------------------------|---------------------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------|

Duración del cuatrimestre

15 semanas

| Tercer Cuatrimestre | | | | | | | | |
|---------------------|--------------------------|----|----|---|----|---|-----|----|
| TR | INGLÉS III | 6 | 3 | 1 | 2 | 0 | 90 | 6 |
| TR | DESARROLLO INTERPERSONAL | 3 | 1 | 0 | 2 | 0 | 45 | 3 |
| ES | EQUILIBRIO DE FASES | 5 | 3 | 0 | 2 | 0 | 75 | 5 |
| CV | ECUACIONES DIFERENCIALES | 8 | 3 | 1 | 3 | 1 | 120 | 8 |
| ES | BALANCE DE MATERIA | 6 | 3 | 1 | 1 | 0 | 90 | 6 |
| CV | ANÁLISIS INSTRUMENTAL | 5 | 2 | 1 | 2 | 0 | 75 | 5 |
| CV | SÍNTESIS ORGÁNICAS | 7 | 3 | 1 | 2 | 1 | 105 | 7 |
| Total | | 40 | 18 | 5 | 14 | 2 | 600 | 40 |

Duración del cuatrimestre

15 semanas

| Cuarto Cuatrimestre | | | | | | | | |
|---------------------|-----------|---|---|---|---|---|----|---|
| TR | INGLÉS IV | 6 | 3 | 1 | 2 | 0 | 90 | 6 |

| Objetivo de la Asignatura | Justificación de la Asignatura |
|---------------------------|--------------------------------|
|---------------------------|--------------------------------|

| | |
|---|--|
| El alumno será capaz de dar y solicitar información personal y del entorno con acciones simples, de textos breves y sencillos, a través de la práctica de las cuatro habilidades comunicativas haciendo uso de las funciones gramaticales del idioma inglés de acuerdo al nivel A1 del marco común Europeo. | El idioma inglés como elemento esencial del desarrollo, asiste al individuo en la comunicación de sus necesidades reales y en el acceso a la información, misma que le facilitará la solución de problemas de su entorno o propios. |
| El alumno será capaz de buscar un horizonte compartido y construido en comunidad, desde la comunicación y el diálogo, para abrir espacios hacia una auténtica humanización que hace referencia a la autorrealización. | El desarrollo interpersonal permite que las personas tengan más recursos y elementos, como la capacidad de dialogar y negociar soluciones benéficas desde la igualdad, la justicia y la equidad para afrontar conflictos y problemas. Articulando voluntades para construir una trama social que detone relaciones significativas, duraderas y valiosas para el bien de la comunidad y no solo de la persona en lo individual. |
| El alumno será capaz de seleccionar el proceso termodinámico que se ajuste a datos experimentales de equilibrio de fases, para la obtención de datos de procesos de separación. | Existen diferentes ecuaciones matemáticas que representan el comportamiento de fases en equilibrio, es importante que el alumno conozca y elija el apropiado a partir de la naturaleza de las especies químicas y condiciones de temperatura y presión. |
| El alumno será capaz de analizar y resolver problemas aplicados a la ingeniería que involucren ecuaciones diferenciales ordinarias | Esta asignatura es una herramienta que se fundamenta en el cálculo diferencial, integral y vectorial permitiendo el modelado y análisis de sistemas físicos aplicados a la ingeniería, por ejemplo sistemas dinámicos, mecánicos, eléctricos, ambientales, químicos, térmicos, entre otros. |
| El alumno será capaz de resolver problemas de balance de masa en régimen permanente con o sin reacción química. | Para el diseño de procesos químicos una de las etapas iniciales es calcular el balance de materia y energía siendo la anterior una de las capacidades fundamentales de los ingenieros químicos. |
| El alumno será capaz de realizar el análisis espectroscópico de productos químicos. | En la actualidad uno de los análisis más empleados para determinar compuestos y su pureza es el espectroscópico, por lo cual es necesario su conocimiento y dominio. |
| El alumno será capaz de formular síntesis orgánicas, estableciendo las condiciones y mecanismos de reacción. | El ingeniero químico aplica síntesis orgánicas en el diseño y operación de los procesos químicos industriales. |

| | |
|--|--|
| El alumno será capaz de abordar textos propios de su área de estudio, laboral y cultural a partir de su contexto inmediato, narrando, estableciendo planes y hablando de eventos en diferentes etapas de su vida. Así como dando consejos a terceros y hablando de situaciones reales e irreales; para comunicarse en un idioma extranjero. (A nivel A2 de acuerdo al Marco Común Europeo) | Para continuar con la formación del alumno es necesario que exprese de una forma correcta de sus experiencias de hasta esta etapa de su vida. Después de haber adquirido las competencias requeridas del nivel III, es el momento preciso para desarrollar una buena fluidez haciendo uso de las diferentes estructuras gramaticales aprendidas. |
|--|--|

| Tipo | ASIGNATURA | HORAS / SEMANA | HR. TEÓRICA Presencial | HR. TEÓRICA NO Presencial | HR. PRÁCTICA Presencial | HR. PRÁCTICA NO Presencial | TOTAL DE HRS. CUATRIMESTRES | Numero de Créditos |
|------|---|----------------|------------------------|---------------------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------|
| TR | HABILIDADES DEL PENSAMIENTO | 3 | 2 | 0 | 1 | 0 | 45 | 3 |
| ES | TRANSFERENCIA DE MOMENTUM | 6 | 3 | 1 | 2 | 0 | 90 | 6 |
| ES | MÉTODOS NUMÉRICOS PARA INGENIERÍA QUÍMICA | 5 | 3 | 1 | 1 | 0 | 75 | 5 |
| ES | TERMODINÁMICA Y CINÉTICA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS | 6 | 3 | 0 | 2 | 1 | 90 | 6 |
| ES | BALANCE DE ENERGÍA | 6 | 3 | 0 | 2 | 1 | 90 | 6 |
| TR | ESTANCIA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 120 | 8 |
| | Total | 32 | 17 | 3 | 10 | 2 | 600 | 40 |

Duración del cuatrimestre

15 semanas

| Quinto Cuatrimestre | | | | | | | | |
|---------------------|------------------------------|---|---|---|---|---|----|---|
| TR | INGLÉS V | 6 | 3 | 1 | 2 | 0 | 90 | 6 |
| TR | HABILIDADES ORGANIZACIONALES | 3 | 1 | 0 | 2 | 0 | 45 | 3 |
| CV | TRANSFERENCIA DE CALOR | 6 | 3 | 1 | 2 | 0 | 90 | 6 |
| CV | MECÁNICA DE FLUIDOS | 6 | 3 | 1 | 2 | 0 | 90 | 6 |
| CV | INGENIERÍA DE MATERIALES | 5 | 1 | 1 | 3 | 0 | 75 | 5 |

| Objetivo de la Asignatura | Justificación de la Asignatura |
|--|---|
| El alumno será capaz de integrar las herramientas de pensamiento concreto e inferencial a través del aprendizaje por descubrimiento y la práctica sistemática para desarrollar estructuras mentales que les permitan aplicar el pensamiento crítico y resolver problemas de manera creativa. | Existe la necesidad de fomentar el pensamiento crítico en los alumnos de nivel universitario que les permita desarrollar habilidades concretas e inferenciales para la solución de problemas cotidianos. |
| El alumno será capaz de emplear los principios de la ecuación de continuidad y constitutivas para el análisis de distribución de flujo en diferentes geometrías. | La estimación de propiedades en sistemas microscópicos da pauta para conocer el comportamiento de sistemas macroscópicos, que son la base para estudios avanzados posteriores a su formación de ingeniería. |
| El alumno será capaz de emplear métodos numéricos para la solución de problemas típicos en ingeniería química. | La mayoría de los procesos químicos pueden ser representados por ecuaciones matemáticas complejas; por lo cual es indispensable que el alumno emplee métodos numéricos para su solución. |
| El alumno será capaz de obtener la ecuación de velocidad de reacción a partir de datos experimentales, considerando las condiciones de equilibrio químico. | Para el diseño de reactores químicos es necesario conocer la ecuación de velocidad y las condiciones termodinámicas de la reacción. |
| El alumno será capaz de resolver problemas de balance de energía en procesos con o sin reacción química, en estado estacionario. | Para el análisis de procesos químicos industriales, es indispensable resolver problemas de balance de materia y energía; siendo la anterior una de las capacidades fundamentales de los ingenieros químicos. |
| El alumno será capaz de redactar un reporte técnico para describir las actividades y aprendizajes de la profesión en la estancia. | En la formación de educación basada en competencias es requerimiento que el alumno conozca las áreas de aplicación del conocimiento adquirido, así como el desarrollo de las competencias requeridas en áreas de desempeño profesional. |

| | |
|---|--|
| El alumno será capaz de expresar sus propios puntos de vista y reportar la opinión de terceras personas sobre temas diversos, señale internacionales y de costumbres para abordar en su conversación diversos temas culturales. | El alumno ya ha adquirido el conocimiento para expresar diferentes etapas de su vida. Es el tiempo preciso para entablar conversaciones de diversas culturas, especialmente las de habla inglesa comparando la con la propia aplicando las competencias de dicho idioma, incluyendo tópicos del área laboral y de tradiciones. |
| El alumno será capaz de identificar sus habilidades organizacionales, tomando en cuenta sus fortalezas internas con que cuentan y coadyuvando al desarrollo y aplicación de las mismas tanto en la práctica como en su entorno. | Esta asignatura tiene el propósito de contribuir al desarrollo de habilidades que permitan al alumno, incrementar las posibilidades que tienen para dirigirse y dirigir eficazmente a personas o grupos y así mismo procurar que desarrollen habilidades organizacionales a nivel personal y estructural. |
| El alumno será capaz de emplear las ecuaciones de energía y transferencia de calor para la obtención de perfiles de temperatura y fluxes de calor en diferentes geometrías. | Dentro de la necesidad de conocer a detalle el comportamiento de flujo de calor para el diseño de sistemas de intercambio de energía, es fundamental describir la distribución de temperaturas de geometrías similares a estructuras reales. |
| El alumno será capaz de realizar cálculos de flujo de fluidos para el diseño y selección de un sistema de transporte de fluidos en fase líquida. | En los procesos químicos industriales, una de las operaciones unitarias más comunes es la de flujo de fluidos, el ingeniero químico debe ser capaz de describir, calcular los equipos y accesorios necesarios para este fin. |
| El alumno será capaz de determinar los materiales más empleados en la industria, aplicaciones y principales características. | La tecnología de materiales sufre una evolución rápida y constante, para el ingeniero químico es necesario actualizar el conocimiento de las propiedades y usos de los nuevos materiales. |

| Tipo | ASIGNATURA | HORAS / SEMANA | HR. TEÓRICA Presencial | HR. TEÓRICA NO Presencial | HR. PRÁCTICA Presencial | HR. PRÁCTICA NO Presencial | TOTAL DE HRS. CUATRIMESTRES | Numero de Créditos |
|-------|------------------------------------|----------------|------------------------|---------------------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------|
| CV | GESTIÓN AMBIENTAL | 6 | 2 | 1 | 2 | 1 | 90 | 6 |
| ES | INGENIERÍA DE REACTORES HOMOGÉNEOS | 8 | 3 | 1 | 3 | 1 | 120 | 8 |
| Total | | 40 | 16 | 6 | 16 | 2 | 600 | 40 |

Duración del cuatrimestre

15 semanas

Sexto Cuatrimestre

| | | | | | | | | |
|-------|--|----|----|---|----|---|-----|----|
| TR | INGLÉS VI | 6 | 3 | 1 | 2 | 0 | 90 | 6 |
| TR | ÉTICA PROFESIONAL | 3 | 1 | 0 | 2 | 0 | 45 | 3 |
| ES | TRANSFERENCIA DE MASA | 8 | 4 | 1 | 2 | 1 | 120 | 8 |
| ES | DISEÑO DE INTERCAMBIADORES DE CALOR | 7 | 2 | 1 | 3 | 1 | 105 | 7 |
| ES | OPERACIÓN DE PLANTAS INDUSTRIALES | 6 | 2 | 0 | 3 | 1 | 90 | 6 |
| CV | GESTIÓN DE CALIDAD | 5 | 2 | 0 | 2 | 1 | 75 | 5 |
| ES | INGENIERÍA DE LOS REACTORES HETEROGÉNEOS | 5 | 2 | 0 | 2 | 1 | 75 | 5 |
| Total | | 40 | 16 | 3 | 16 | 5 | 600 | 40 |

Duración del cuatrimestre

15 semanas

Séptimo Cuatrimestre

| Objetivo de la Asignatura | Justificación de la Asignatura |
|---|--|
| El alumno será capaz de describir la implementación de la norma ISO 14001 en áreas de procesos. | El ingeniero químico en la actualidad se encuentra ética y legalmente involucrado con el cuidado de su entorno, especialmente en el tratamiento de residuos químicos peligrosos; por lo cual es necesario que conozca la normatividad internacional para este fin. |
| El alumno será capaz de calcular el volumen del reactor en una fase con base a la masa reaccionante por medio de criterios de operación, económicos y de seguridad. | El ingeniero químico modela sistemas con reacciones químicas a partir de simulaciones y pruebas piloto para optimizar los procesos productivos; esta asignatura le da al estudiante los conceptos básicos para este fin. |

| | |
|--|--|
| El alumno será capaz de entablar comunicación usando estructuras más complejas de la lengua y aplicando el registro propio del ámbito académico, social y laboral para comunicarse de manera efectiva con sus interlocutores en distintas áreas a nivel A2 de acuerdo al Marco Común Europeo. | El alumno será capaz de abordar textos propios de su área de estudio, laboral y cultural a partir de su contexto inmediato, narrando, estableciendo planes y hablando de eventos en diferentes etapas de su vida. Así como dando consejos a terceros y hablando de situaciones reales e irreales; para comunicarse en un idioma extranjero. (A nivel A2 de acuerdo al Marco Común Europeo) |
| El alumno será capaz de reconocer el sentido de la ética como ciencia especulativamente practica del obrar humano que pretende la perfección y felicidad humana, así como, la reflexión acerca de las cuestiones éticas básicas del hombre en función de su vida actual y de su futura vida profesional. | El propósito es el de servir de guía para el pensamiento y consejo para la acción de nuestros alumnos en esta época en la que es común la relajación ética y moral de la sociedad y el actuar profesional. |
| El alumno será capaz de emplear los principios de transferencia de masa para la obtención de distribuciones de concentración y fluxes de especies químicas en diferentes geometrías. | Los fenómenos de transporte proporcionan una perspectiva detallada en la solución de problemas en ingeniería química, la cual es útil en estudios de investigación. |
| El alumno será capaz de diseñar intercambiadores de calor de tubo y coraza siguiendo los criterios de la Normativa TEMA, para cumplir con los requerimientos de proceso. | La transferencia de calor es un proceso indispensable y común en la industria, el equipo encargado para realizar esta transferencia térmica son los intercambiadores de calor, por lo que el ingeniero químico debe ser capaz de realizar el diseño de intercambiadores de calor de acuerdo a los requerimientos térmicos de proceso. |
| El alumno será capaz de seguir las instrucciones de operación de un proceso, a través del manual de operación, para el aseguramiento de la continuidad, seguridad y calidad de la producción. | La segunda salida lateral de la carrera de ingeniería química, hace referencia a la función de supervisor de procesos químicos, la cual es tomada de la calificación de CONOCER CQMCO122.01 y es integrada en el modulo de operación de plantas industriales. |
| El alumno será capaz de elaborar el manual de calidad y documentos requeridos para un sistema de gestión de calidad. | Las organizaciones adoptan sistemas de gestión de calidad basados en el estándar ISO y los ingenieros químicos deben operarlos y mantenerlos, para asegurar productos, procesos y servicios. |
| El alumno será capaz de calcular el peso del catalizador utilizado en el reactor con reacciones sólido - gas y sólido - líquido. | El ingeniero químico modela sistemas con reacciones químicas a partir de simulaciones y pruebas piloto para optimizar los procesos productivos; esta asignatura le da al estudiante los conceptos básicos para este fin. |

| Tipo | ASIGNATURA | HORAS / SEMANA | HR. TEÓRICA Presencial | HR. TEÓRICA NO Presencial | HR. PRÁCTICA Presencial | HR. PRÁCTICA NO Presencial | TOTAL DE HRS. CUATRIMESTRES | Numero de Créditos |
|--------------|---|----------------|------------------------|---------------------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------|
| TR | INGLÉS VII | 6 | 3 | 1 | 2 | 0 | 90 | 6 |
| ES | POLIMEROS | 5 | 3 | 1 | 1 | 0 | 75 | 5 |
| CV | HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL | 5 | 3 | 0 | 2 | 0 | 75 | 5 |
| ES | SERVICIOS AUXILIARES PARA LA PRODUCCIÓN | 5 | 2 | 0 | 2 | 1 | 75 | 5 |
| ES | DESTILACIÓN - EXTRACCIÓN | 6 | 3 | 0 | 2 | 1 | 90 | 6 |
| CV | CONTROL ESTADÍSTICO DE PROCESO | 5 | 3 | 0 | 1 | 1 | 75 | 5 |
| TR | ESTANCIA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 120 | 8 |
| Total | | 32 | 17 | 2 | 10 | 3 | 600 | 40 |

Duración del cuatrimestre

15 semanas

Octavo Cuatrimestre

| | | | | | | | | |
|----|---------------------|---|---|---|---|---|----|---|
| TR | INGLÉS VIII | 6 | 3 | 1 | 2 | 0 | 90 | 6 |
| ES | ENERGÍAS RENOVABLES | 5 | 3 | 1 | 1 | 0 | 75 | 5 |

| Objetivo de la Asignatura | Justificación de la Asignatura |
|--|--|
| El alumno será capaz de expresar sus ideas de manera clara y precisa sobre temas laborales, académicos, culturales y sociales, así como entablar conversaciones en diferentes contextos. | El poseer las habilidades lingüísticas constituye una ventaja dado que permite al alumno contar con argumentos para poder expresar opiniones sobre temas socio-culturales, laborales y académicos con base en argumentos claros y sólidos, además de tener la posibilidad de investigar y conocer aspectos de la vida social, académica y laboral en otros países lo que facilita la comprensión y valoración tanto de sus culturas como de la propia y promueve la comunicación e interacción basada en el respeto mutuo. |
| Al término de la serie de optativas de "Polímeros", el alumno será capaz de describir: · Los tipos de polímeros y las principales reacciones características de obtención. | De acuerdo a los ejes estratégicos definidos para el estado de Tlaxcala (Sectores, automotriz, turismo, agroquímicos, y textiles) serán los que tendrán más apoyo y desarrollo en los próximos años. Actualmente en el estado de Tlaxcala, el 50% de las empresas son maquiladoras de autopartes plásticas. El sector automotriz se verá |
| El alumno será capaz de describir los riesgos por agentes físicos, químicos y mecánicos; así como los sistemas de comunicación de riesgos a través de la interpretación de normas de seguridad e higiene para mantener condiciones seguras de operación. | La cultura de la seguridad es pilar de la productividad de las organizaciones, por lo tanto el ingeniero químico debe contar con los conocimientos en seguridad e higiene para contribuir a la misma. |
| El alumno será capaz de seleccionar el equipo auxiliar de un proceso productivo cubriendo los requerimientos de producción. | Cualquier industria productiva debe contar con servicios auxiliares para que la producción se mantenga constante y dentro de los parámetros de calidad, el ingeniero químico debe de optimizar los recursos que se destinen a los servicios auxiliares. |
| El alumno será capaz de diseñar columnas de separación, empleando métodos gráficos, analíticos y simulación de procesos para el cumplimiento de las especificaciones de pureza del producto final. | El cumplimiento de pureza de un producto es el factor más importante en el diseño de los equipos de separación, la destilación es una de las operaciones unitarias más empleadas en la industria química. |
| El alumno será capaz de verificar las condiciones de operación conforme a los procedimientos establecidos mediante el control estadístico del proceso para cumplir los requerimientos del proceso y del producto. | El control de procesos estadísticos permite desarrollar las técnicas y métodos necesarios para controlar y mejorar la línea de producción y/o mano de obra de una empresa. |
| El alumno será capaz de realizar un protocolo de investigación y redactar un reporte técnico como supervisor de procesos químicos. | El ingeniero químico requiere llevar a la práctica los aprendizajes adquiridos durante su formación en el primer ciclo de formación, y que generen en nuevos aprendizajes para el desarrollo de proyectos aplicados a la industria de procesos productivos. |

| | |
|--|--|
| El alumno será capaz de interpretar información presentada en diversos medios de comunicación y generar textos expresando ideas y opiniones sobre asuntos habituales y de su especialidad. | Para poder establecer una comunicación efectiva de forma oral y/o escrita con hablantes nativos en el idioma inglés en los contextos social, laboral, académico, entre otros, es importante que el estudiante posea las competencias lingüísticas que le permitan participar en una conversación fluida y clara sobre temas de diversa índole; comprender la información presentada en los medios de comunicación; seguir las líneas argumentales de textos diversos; y comprender y producir artículos, ensayos, manuales e informes de carácter técnico. |
| Al término de los módulos de las optativas de "Energías renovables", el alumno será capaz de describir: · Las diferentes formas de aprovechamiento energético a partir de recursos renovables para su aplicación. | De acuerdo al Plan Nacional de Desarrollo en la meta nacional número III " México con educación de calidad " promueve que la productividad en México se debe robustecer con capital humano, igualdad de oportunidades y proyección internacional mediante el avance tecnológico y la globalización que demandan jóvenes capaces de innovar. Ante esta |

| Tipo | ASIGNATURA | HORAS / SEMANA | HR. TEÓRICA Presencial | HR. TEÓRICA NO Presencial | HR. PRÁCTICA Presencial | HR. PRÁCTICA NO Presencial | TOTAL DE HRS. CUATRIMESTRES | Numero de Créditos |
|------|------------------------------|----------------|------------------------|---------------------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------|
| CV | INGENIERÍA ECONÓMICA | 5 | 2 | 0 | 2 | 1 | 75 | 5 |
| CV | GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN | 5 | 3 | 0 | 1 | 1 | 75 | 5 |
| ES | CONTROL DE PROCESOS QUÍMICOS | 6 | 2 | 1 | 3 | 0 | 90 | 6 |
| ES | EVAPORACIÓN Y SECADO | 6 | 2 | 1 | 3 | 0 | 90 | 6 |
| ES | INGENIERÍA DE PROCESOS | 7 | 3 | 1 | 2 | 1 | 105 | 7 |
| | Total | 40 | 18 | 5 | 14 | 3 | 600 | 40 |

Duración del cuatrimestre

15 semanas

| Noveno cuatrimestre | | | | | | | | |
|---------------------|---------------------------------|---|---|---|---|---|-----|---|
| TR | INGLÉS IX | 6 | 2 | 1 | 3 | 0 | 90 | 6 |
| ES | FORMACIÓN DE EMPRENDEDORES | 5 | 3 | 1 | 1 | 0 | 75 | 5 |
| CV | ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS | 5 | 2 | 0 | 2 | 1 | 75 | 5 |
| ES | SIMULACIÓN DE PROCESOS QUÍMICOS | 7 | 2 | 1 | 3 | 1 | 105 | 7 |
| CV | GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO | 5 | 2 | 0 | 2 | 1 | 75 | 5 |

| Objetivo de la Asignatura | Justificación de la Asignatura |
|--|--|
| El alumno será capaz de emplear las técnicas para cuantificar los beneficios y costos asociados a un proyecto de ingeniería para el fundamento de la toma de decisiones sobre el tipo de proyecto a invertir. | Para la realización de propuestas de inversión, operación de recursos financieros de una organización, es necesario realizar una evaluación económica que permita definir su viabilidad. |
| El alumno será capaz de elaborar los programas de producción empleando los principales conceptos que se aplican en la planeación, programación y control de la producción; para la administración de los recursos de una organización. | Una de las funciones del ingeniero químico es la administración de recursos en cualquier proceso productivo; por lo que la planeación, la programación y el control de la producción se convierten en requerimiento esencial en su formación. |
| El alumno será capaz de diseñar un sistema de control a partir del modelado y simulación de procesos en estado dinámico con base en balances de materia y energía. | La disminución de la variabilidad de los procesos es lograda por la manipulación de las condiciones de operación por lo que el alumno debe conocer el comportamiento dinámico de los sistemas. |
| El alumno será capaz de resolver problemas de evaporación y secado, estableciendo los balances de materia y energía para el funcionamiento de los equipos respectivos. | Las operaciones unitarias son componentes ordinarios en los procesos químicos, la comprensión de los fenómenos que involucran es esencial para poder especificar o diseñar aparatos que servirán a las necesidades de un proceso. |
| El alumno será capaz de optimizar procesos de separación e integración de energía por medio de criterios heurísticos. | El área de ingeniería de procesos es una parte medular en la formación del ingeniero químico, integra los conocimientos de varias disciplinas y proporciona una visión global de la ingeniería química al realizar investigaciones enfocadas al desarrollo de productos y el diseño de procesos. |

| | |
|---|--|
| El alumno será capaz de interpretar, explicar e intercambiar información relevante de textos especializados así como de comunicarse de forma oral y escrita en contextos académicos y laborales. | Es fundamental para un profesionista tener la habilidad de poder exponer y explicar en inglés, las competencias adquiridas durante su periodo de formación universitaria que le permitan integrarse al sector productivo actual en el que la tecnología juega un papel vital, así como ser capaz de usar el lenguaje con eficacia para persuadir y la negociar asuntos dentro de diferentes contextos como el social, laboral y académico. |
| Al término de la serie de optativas de "Formación de emprendedores, el alumno será capaz de: - Valorar el emprendedurismo como una opción de desarrollo | De acuerdo a los altos índices de desempleo regionales y nacionales debidos a la escasa oferta laboral por el nulo crecimiento económico, se hace necesario el fomento y la creación de nuevos empresarios para la generación de riqueza. Sabiendo que es un |
| El alumno será capaz de planear el desarrollo de un proyecto a través del desglose estructurado del trabajo para satisfacer el alcance del proyecto. | La administración de proyectos, es la parte medular de la realización del mismo, una vez que se tienen definidos el alcance del proyecto (su inicio y fin) se planifican las actividades necesarias para la realización del mismo, en la resolución de algunas problemáticas industriales es necesaria la aplicación de estas técnicas de ingeniería. |
| El alumno será capaz de predecir el comportamiento de procesos químicos industriales bajo determinadas restricciones y/o condiciones de operación, empleando la suite AspenONE u otro simulador de procesos químicos. | La simulación de procesos tiene un papel fundamental en la industria química, como una herramienta adecuada y oportuna para el diseño, caracterización, optimización y monitoreo del funcionamiento de procesos químicos industriales. |
| El alumno será capaz de gestionar las acciones para la ejecución de un plan de mantenimiento. | El mantenimiento en una planta es fundamental para mantener o mejorar la productividad, por lo cual el alumno deberá conocer los conceptos más relevantes para el funcionamiento de un plan de mantenimiento. |

| Tipo | ASIGNATURA | HORAS / SEMANA | HR. TEÓRICA Presencial | HR. TEÓRICA NO Presencial | HR. PRÁCTICA Presencial | HR. PRÁCTICA NO Presencial | TOTAL DE HRS. CUATRIMESTRE | Numero de Créditos |
|-------|---------------------------------------|----------------|------------------------|---------------------------|-------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------|
| ES | DISEÑO DE INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN | 6 | 3 | 1 | 2 | 0 | 90 | 6 |
| CV | LEAN SIX SIGMA | 6 | 3 | 0 | 2 | 1 | 90 | 6 |
| Total | | 40 | 17 | 4 | 15 | 4 | 600 | 40 |

Duración del cuatrimestre

15 semanas

| Décimo cuatrimestre | | | | | | | | |
|---------------------|---------|----|---|---|---|----|-----|----|
| | Estadía | 40 | 0 | 0 | 0 | 40 | 600 | 40 |
| Total | | 40 | 0 | 0 | 0 | 40 | 600 | 40 |

Duración del cuatrimestre

15 semanas

| Objetivo de la Asignatura | Justificación de la Asignatura |
|---|--|
| El alumno será capaz de realizar el diseño preliminar de una instalación, a través de criterios heurísticos y normas técnicas, para la producción industrial o mejoramiento de una instalación existente. | En la actualidad las plantas productivas tienen necesidad de renovación o actualización de sus equipos, procesos productivos o logísticos, por lo que hace de manera prioritaria que el alumno conozca y domine las normas a considerar en un trabajo de generación de plantas o modificación de las mismas. |
| El alumno será capaz de formular propuestas para la eliminación de los desperdicios y la minimización de la variación en procesos. | Las herramientas de Lean Six Sigma muestran el comportamiento del proceso, lo que permite identificar problemas y la colaboración entre los miembros de un equipo; enfocando los planes en la prevención más que en la solución de problemas. |

| | |
|--|--|
| El alumno será capaz de desarrollar sus competencias en un ambiente laboral que le permitan desempeñar sus actividades cotidianas de forma eficiente en su contexto profesional. | Muchas de las competencias profesionales requieren ser desarrolladas en el campo laboral; por lo que es necesario que el estudiante se involucre en ambientes relacionados a su formación. |
|--|--|