



PLAN DE ESTUDIO “E”

CARRERA Ingeniería Química



2017

**REPÚBLICA DE CUBA
MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR
PLAN DEL PROCESO DOCENTE
PLAN "E"**



APROBADO: _____

DR. JOSÉ RAMÓN SABORIDO LOIDI
MINISTRO DE EDUCACIÓN SUPERIOR

15 de junio de 2017

**CARRERA: INGENIERÍA QUÍMICA
CALIFICACIÓN: INGENIERO QUÍMICO
TIPO DE CURSO: DIURNO
DURACIÓN DE LA CARRERA: 4 AÑOS**

No	DISCIPLINA	CANTIDAD DE HORAS		
		TOTAL	CLASE	PRÁCTICA LABORAL
CURRÍCULO BASE				
1	Marxismo Leninismo	152	152	
2	Historia de Cuba	50	50	
3	Preparación para la Defensa	68	68	
4	Educación Física	112	112	
5	Matemática	244	244	
6	Física	180	180	
7	Dibujo	50	50	
8	Fundamentos Químico Biológicos	408	408	
9	Análisis de Procesos	232	232	
10	Principios de Ingeniería Química	212	212	
11	Ingeniería de los Materiales	102	102	
12	Fundamentos de Automatización	130	130	
13	Operaciones y Procesos Unitarios	514	514	
14	Ingeniería de Procesos	666	66	600
TOTAL DE HORAS DEL CURRÍCULO BASE Y POR FORMA ORGANIZATIVA		3008	2408	600
CURRÍCULO PROPIO + OPTATIVO Y ELECTIVO				
TOTAL DE HORAS DEL CURRÍCULO PROPIO Y DEL CURRÍCULO OPTATIVO Y ELECTIVO		752		
HORAS TOTALES				
TOTAL DE HORAS DEL CURRÍCULO		3760		
<p>NOTA: Para tener derecho al ejercicio de culminación de los estudios, el estudiante debe haber aprobado el requisito de Idioma Inglés en un nivel B1+. (Solo para el Curso Diurno, si aplica la política de inglés). Se ha de lograr una relación de una hora de estudio independiente por cada hora de clase, como mínimo, en el curso diurno y de 1,5 en el curso por encuentros. En el total de horas de este plan del proceso docente no están incluidas las 112 horas destinadas a la disciplina Educación Física.</p>				
<p>OBSERVACIONES: Este documento oficial es parte integrante del plan de estudio de la carrera, al igual que el modelo del profesional y los programas de las disciplinas; los que fueron elaborados y defendidos con éxito por la Comisión Nacional de la carrera, y obran en todas las universidades que la desarrollan. La carrera finaliza con un tipo de culminación de los estudios que se define por cada universidad.</p>				

**REPÚBLICA DE CUBA
MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR
PLAN DEL PROCESO DOCENTE
PLAN "E"**



APROBADO: _____

DR. JOSÉ RAMÓN SABORIDO LOIDI
MINISTRO DE EDUCACIÓN SUPERIOR

15 de junio de 2017

**CARRERA: INGENIERÍA QUÍMICA
CALIFICACIÓN: INGENIERO QUÍMICO
TIPO DE CURSO: POR ENCUENTROS
DURACIÓN DE LA CARRERA: 51/2 AÑOS**

No	DISCIPLINA	CANTIDAD DE HORAS		
		TOTAL	CLASE	PRÁCTICA LABORAL
CURRÍCULO BASE				
1	Marxismo Leninismo	84	84	
2	Historia de Cuba	28	28	
3	Preparación para la Defensa	38	38	
4	Matemática	144	144	
5	Física	128	128	
6	Dibujo	32	32	
7	Fundamentos Químico Biológicos	232	232	
8	Análisis de Procesos	78	78	
9	Principios de Ingeniería Química	156	156	
10	Ingeniería de los Materiales	72	72	
11	Fundamentos de Automatización	80	80	
12	Operaciones y Procesos Unitarios	322	322	
13	Ingeniería de Procesos	216	68	148
	Matemática Básica	44	44	
	Español Básico	32	32	
	Historia de Cuba Básica	32	32	
TOTAL DE HORAS DEL CURRÍCULO BASE Y POR FORMA ORGANIZATIVA		1718	1570	148
CURRÍCULO PROPIO + OPTATIVO Y ELECTIVO				
TOTAL DE HORAS DEL CURRÍCULO PROPIO Y DEL CURRÍCULO OPTATIVO Y ELECTIVO		170		
H O R A S T O T A L E S				
TOTAL DE HORAS DEL CURRÍCULO		1888		
<p>NOTA: Para tener derecho al ejercicio de culminación de los estudios, el estudiante debe haber aprobado el requisito de Idioma Inglés en un nivel B1+. (Solo para el Curso Diurno, si aplica la política de inglés). Se ha de lograr una relación de una hora de estudio independiente por cada hora de clase, como mínimo, en el curso diurno y de 1,5 en el curso por encuentros.</p>				
<p>OBSERVACIONES: Este documento oficial es parte integrante del plan de estudio de la carrera, al igual que el modelo del profesional y los programas de las disciplinas; los que fueron elaborados y defendidos con éxito por la Comisión Nacional de la carrera, y obran en todas las universidades que la desarrollan. La carrera finaliza con un tipo de culminación de los estudios que se define por cada universidad.</p>				

MODELO DEL PROFESIONAL

El Ingeniero Químico tiene como **objeto de trabajo** el proceso de producción de productos químicos y bioquímicos, y sus interacciones con el ambiente; al más bajo costo posible y con la máxima seguridad.

En la producción de estos productos, este profesional pone de manifiesto sus **modos de actuación** característicos tales como *evaluar, operar, analizar y diseñar* tanto la totalidad del proceso como los equipos utilizados en él; así como, en su desempeño en la actividad de *investigación y desarrollo*. Él debe lograr que la operación de la planta se realice económicamente, con eficiencia y seguridad, sin provocar daños ambientales y garantizando que los productos satisfagan los requisitos y especificaciones establecidos.

El ingeniero químico actúa sobre una enorme diversidad de procesos para resolver los problemas que se presentan, y para ello se apoya en fundamentos científicos sólidamente establecidos, que se pueden interpretar en términos de leyes y principios agrupados en bloques de conceptos fundamentales, siendo los principales: balance de materiales, balance de energía, equilibrio físico, equilibrio químico, velocidad de reacción química y bioquímica, procesos de transferencia de cantidad de movimiento, de calor y de masa; y balance económico.

De hecho, lo que cambia y se desarrolla son las aplicaciones de estos fundamentos, y en consecuencia, **el campo de acción** del ingeniero químico se identifica con los bloques de conceptos fundamentales que se aplican para la evaluación, operación, diseño o desarrollo de los procesos químicos y bioquímicos.

Su desempeño se ha desarrollado históricamente en múltiples **esferas de actuación**, entre las que se encuentran:

- Las industrias de producciones químicas. (fertilizantes, cemento, metalúrgica extractiva, producción de compuestos químicos tales como: amoníaco, ácido sulfúrico, hidrógeno, etcétera)
- La industria petroquímica.
- Las industrias alimentarias. (producción de yogurt, queso, helados, embutidos, bebidas y refrescos, etcétera)
- Las producciones bioquímicas y biotecnológicas.
- La industria azucarera y sus derivados.
- Centros de investigación.



Objetivos Generales de la Carrera

Atendiendo a las exigencias actuales en la formación del profesional, el diseño de la carrera de Ingeniería Química está enfocado a lograr los objetivos que se declaran a continuación.

Formar Ingenieros Químicos capaces de:

1. Defender el carácter socialista de la Revolución como el logro más importante del proceso histórico de lucha del pueblo cubano, y movilizar todas sus aptitudes y conocimientos para apoyarla y desarrollarla en cualquier circunstancia. Participar activamente en las actividades patrióticas y en las vinculadas a la preparación para la defensa del país, ya sea de tipo militar o ante desastres naturales.
2. Demostrar en su actuación profesional una amplia cultura científica, ética, jurídica, humanista, económica y ambiental; hacer patente su compromiso y preparación para defender su país y las causas justas de la humanidad con argumentos propios, y su aptitud para influir positivamente en el desarrollo social sostenible de su país.
3. Ejecutar tareas técnicas relacionadas con la *evaluación y operación de equipos y plantas* de la industria de procesos con creatividad, responsabilidad, disciplina y racionalidad económica, respetando las normas de seguridad e higiene del trabajo y sensibilizados con la necesidad de proteger el medio ambiente y de garantizar el cumplimiento de los indicadores de calidad.
4. Determinar el comportamiento de equipos y sistemas sencillos de la industria de procesos y en las actividades más generales y frecuentes relacionadas con ésta, utilizando las tecnologías de la información y las comunicaciones, las técnicas de simulación digital y los principios de la ingeniería química.
5. Realizar tareas relacionadas con el *diseño y desarrollo de equipos y aparatos de procesos* para plantas pilotos, plantas nuevas o para la modernización de las existentes, buscando la mayor eficiencia y el menor costo posible.
6. Demostrar una correcta comunicación de forma oral y escrita en lengua materna, con el dominio del vocabulario técnico de la profesión; ser capaces de buscar y consultar información científico-técnica en idioma español e inglés. Mostrar dominio del idioma inglés a un nivel intermedio, según los niveles de exigencia del Marco Común de Referencia Europeo.
7. Mantener una superación permanente para desarrollar su competencia profesional durante su vida laboral activa, convencidos de que la capacidad de educarse por sí mismo es un rasgo esencial de su formación integral que se desarrolla en la etapa de pregrado.



DISCIPLINAS DE LA CARRERA

Marxismo Leninismo

Contribuye al análisis profundo de la realidad contemporánea, al desarrollo de valores acorde con la ética e ideología de la Revolución Cubana, a la transformación de la sociedad cubana y a valorar, a partir de la concepción marxista-leninista, las relaciones sociales y el papel de la Ciencia y la Tecnología en las condiciones actuales desde la visión del tercer mundo y Cuba, para enfrentar los retos que conllevan las transformaciones de la sociedad cubana y su reinserción en el contexto internacional.

Historia de Cuba

En la disciplina se estudian los contenidos necesarios para interpretar, caracterizar y valorar de forma multilateral los complejos procesos que abarcan la vida material y espiritual cubanas, en sus especificidades económicas, socioclasistas, étnicas, políticas, culturales e ideológicas, con énfasis en el período de la Revolución en el poder; en interrelación con el contexto histórico internacional contemporáneo a nivel global, regional y latinoamericano, que le permitan asumir una posición revolucionaria ante los diversos problemas, en correspondencia con los valores de nuestra sociedad.

Preparación para la Defensa

Responde al concepto de que nuestro sistema socio-político constituye uno de los elementos esenciales y definitorios de nuestra identidad cultural como pueblo, y que por lo tanto, el despertar la necesidad de su defensa y desarrollar la capacidad para hacerlo por todas las vías posibles, constituyen objetivos legítimos de la formación de nuestros profesionales. Con esta visión en la disciplina se estudian una serie de contenidos sobre seguridad nacional y defensa nacional que sirven de apoyo para mantener una aplicación permanente de estos contenidos desde todas las disciplinas de la carrera donde concurren circunstancias que lo hagan posible.

Educación Física

Ofrece los elementos necesarios para mejorar la cultura física de los estudiantes de forma organizada desarrollando una conducta que mejora su calidad de vida. Consolida hábitos higiénicos, la práctica sistemática de ejercicios físicos en beneficio de la salud, elevando así su rendimiento físico e intelectual. Estimula la aplicación consciente de métodos para su auto preparación sistemática. Fomenta valores como la voluntad, la dignidad, el colectivismo, la honestidad, la valentía, la responsabilidad-colectiva, la solidaridad, el humanismo, la honradez, la justicia, la disciplina y el patriotismo tomando como base los logros alcanzados por la Revolución en la Cultura Física y el Deporte.

Matemática

Se ocupa de los fundamentos de: cálculo diferencial, cálculo integral, ecuaciones diferenciales ordinarias, ecuaciones en derivadas parciales, álgebra lineal y sus aplicaciones más relevantes en la caracterización y análisis de los fenómenos físicos y químicos que se presentan en el campo de acción del ingeniero químico. Contribuye al desarrollo del pensamiento lógico y algorítmico y aporta los fundamentos básicos de un profesional de las ciencias técnicas, dado que todo ingeniero considera representaciones técnicas y científicas en términos matemáticos, con los cuales refleja los rasgos cuantitativos y cualitativos de los fenómenos que estudia. Crea las habilidades esenciales para la aplicación de los conocimientos que aporta, en el desarrollo de otras disciplinas básicas específicas y del ejercicio de la profesión.

Física

Esta disciplina presenta las principales teorías de la Física: Mecánica Clásica, Física Molecular, Termodinámica, Electromagnetismo, Teoría especial de la relatividad, y Mecánica Cuántica; y sus aplicaciones en el campo de acción del ingeniero químico. Estas teorías se insertan en diferentes cuadros físicos: el cuadro mecánico-clásico, el electromagnético y el mecánico-cuántico, que están caracterizados cada uno de ellos por las consideraciones que hace con relación al tipo de materia, a la forma de movimiento, a la relación entre el espacio y el tiempo, a la naturaleza de las interacciones y a la causalidad de los fenómenos. Propicia el estudio de gran parte de los fenómenos naturales con ayuda de modelos, principios, teorías, leyes, conceptos y magnitudes físicas presentes en el objeto y campo de acción del ingeniero químico. Brinda fundamentos esenciales para dar solución exitosa a problemas de la profesión.

Dibujo

La disciplina presenta los conocimientos básicos y elementales de la expresión gráfica, tanto espacial como bidimensional, de modo que el futuro profesional cuente con la herramienta básica en el lenguaje ingenieril para poder interpretar planos y esquemas que son utilizados en la industria química. Concibe que el ingeniero químico, el cual, investigará, desarrollará y diseñará un proceso así como los equipos utilizados en él, pueda, esas ideas, expresarlas en la correspondiente documentación gráfica. La disciplina se vincula con aquellas que tienen que ver con el diseño de equipos y procesos productivos.

Fundamentos Químicos y Biológicos

Esta disciplina contempla los aspectos esenciales que se presentan en los procesos, en términos de la estructura fenomenológica de estos y se ocupa del estudio de los fenómenos químicos, físico-químicos y biológicos más frecuentes de la industria de procesos. A través de ésta se presentan los conceptos, leyes y teorías esenciales para el estudio de estos fenómenos, a un nivel que permita identificar, caracterizar y analizar el comportamiento de los procesos en la industria química. Aporta conocimientos esenciales para el desarrollo de habilidades que permiten dar solución a problemas que se presentan en el ámbito de la profesión.

Análisis de Procesos

Comprende el estudio y empleo de las técnicas de computación combinadas con métodos numéricos y estadísticos, fundamentos básicos de modelación matemática de los fenómenos y equipos más frecuentes de la industria y la simulación de su comportamiento. Brinda las herramientas esenciales y crea las habilidades necesarias para su aplicación en el análisis de procesos, optimización, simulación. Contribuye al pensamiento lógico del ingeniero químico que se desea formar, capaz de hacer uso de técnicas, métodos, programas profesionales, que le permitirán tomar decisiones acertadas en el ejercicio de la profesión.

Principios de Ingeniería Química

Presenta los fundamentos en el campo de los balances de masa y de energía, el análisis termodinámico en la industria de procesos, la evaluación cuantitativa bajo condiciones reales de equilibrio líquido - vapor y en equilibrio químico. Desempeña un papel de vital importancia en la carrera, ya que contempla un contenido básico que se aplica prácticamente en todas las disciplinas posteriores a su impartición, a la vez que aporta conocimientos y desarrolla habilidades para la solución directa de una amplia gama de problemas a resolver en el ámbito de la profesión.

Ingeniería de los Materiales

Esta disciplina ofrece los conocimientos relativos a los materiales desde su estructura hasta la utilización final de los mismos en diferentes equipos y sistemas de trabajo, tanto desde el punto de vista de sus propiedades mecánicas como de su resistencia a la corrosión. En la carrera desempeña una función importante en la formación del ingeniero químico, que en su actuar tiene que saber seleccionar materiales para equipos de la industria química, así como protegerlos de la corrosión, buscando las mejores alternativas, teniendo en cuenta el factor económico.

Fundamentos de Automatización

Abarca los elementos del perfil eléctrico a considerar en la carrera de ingeniería química. Aporta los principios y elementos esenciales de Electrotecnia, Electrónica, Instrumentos de Medición y Controles para Procesos. Esta disciplina prepara al futuro egresado en el desempeño de su actuación profesional como el ingeniero que para evaluar y operar una planta química, necesita del conocimiento y habilidades para seleccionar la instrumentación para la medición, así como para los sistemas de control de procesos requeridos, y para el diseño de sistemas de automatización



sencillos, constituyendo una parte importante en la formación del ingeniero químico en la dirección de un proceso de producción, así como en la investigación.

Operaciones y Procesos Unitarios

Presenta los principios que explican los procesos de transferencia de cantidad de movimiento, calor y masa, y las operaciones unitarias básicas más frecuentes en la industria química, tales como: Flujo de fluidos, Transferencia de calor y Transferencia de masa, así como lo referente a los fundamentos necesarios para el diseño y análisis de los reactores químicos más frecuentes. Incluye además lo referente al tratamiento de agua, residuales y otros aspectos propios de la ingeniería ambiental. Esta disciplina constituye el núcleo central de la carrera, aporta los conocimientos y desarrolla las habilidades esenciales para que el profesional desempeñe sus funciones en: la evaluación y operación de plantas, análisis y diseño, investigación y desarrollo; actuando en las esferas en las que se presentan los problemas profesionales que le competen resolver.

Ingeniería de Procesos

Es la Disciplina Principal Integradora de la carrera, en la cual se estructura un proceso de integración de conocimientos y habilidades que responde a los modos de actuación más característicos del ingeniero químico. En ella se materializa el vínculo del estudio y el trabajo mediante la práctica laboral que realizan los estudiantes, dándose la articulación entre lo académico, lo laboral e investigativo. Es la disciplina que enfoca de modo más directo, la solución de los problemas generales y frecuentes de la profesión en el eslabón de base. Presenta un modelo conceptual para los procesos y una estrategia para el análisis de los mismos. Potencia la necesidad de conocer y aplicar criterios económicos a tener en cuenta en cualquier propuesta tecnológica. Se vincula estrechamente con todas las otras disciplinas, propiciando la integración de los contenidos de la carrera. Presenta las mejores condiciones para fomentar los valores éticos y profesionales en los futuros egresados.