RESOLUCIÓN CS Nº 476 / 2023

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA
SECRETARIA DEL CONSEJO SUPERIOR
Av. Bolivia 5150 – 4400 - Salta
Correo Electrónico: consejo.superior@unsa.edu.ar

"1983-2023 - 40 años de Democracia en Argentina"

SALTA, 01 de Diciembre de 2023

Expediente N° 14135/21.-

VISTO las presentes actuaciones y, en particular las Resolución FI N° 353-CD-2023 (modificatoria de la Resolución FI N° 70-CD-2023), por la cual el Consejo Directivo de la Facultad Ingeniería, aprueba el Plan de Estudio 2024 de la carrera de Ingeniería Química, y

CONSIDERANDO:

Que el citado acto administrativo se basa en la propuesta elevada por la Directora de la Escuela de Ingeniería Química y presenta los siguientes objetivos:

- Formar profesionales que puedan desempeñarse en la planificación y desarrollo de procesos, en la elaboración de productos de la industria química y de sectores afines, preservando el ambiente, haciendo un uso racional de los recursos y contribuyendo al bienestar de la región y del país.
- Impartir una formación en ciencias, ingeniería y economía, con un plan de estudio que englobe asignaturas básicas, específicas y asignaturas electivas de orientación.

Que a fojas 153/154 y 235 vta. obra intervención por parte de la Sra. Jefa de Diagnóstico y Evaluación de Secretaría Académica, y de la Secretaria Académica de esta Universidad, fs. 154 vta. y 236, realizando observaciones las cuales fueron tenidas en cuenta en el texto definitivo.

Que el Artículo 117, inc. 6) del Estatuto Universitario establece que es atribución de los Consejos Directivos aprobar los proyectos de planes de estudio de las carreras de grado y posgrado y sus modificaciones y elevarlos al Consejo Superior para su ratificación.

Que conforme a lo dispuesto por el Artículo 104, inc. 8) – primer párrafo – del Estatuto de esta Universidad, es atribución del Consejo Superior crear o modificar, en sesión especial convocada al efecto y con el voto de los dos tercios de los miembros presentes, las carreras universitarias de grado y posgrado, a propuesta de las Facultades.

POR ELLO, y atento a lo aconsejado por Comisión de Docencia, Investigación y Disciplina, mediante Despacho Nº 312/2023,

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA
(en su 8° Sesión Especial del 30 de noviembre de 2023)
R E S U E L V E:

ARTÍCULO 1º.- Ratificar la Resolución FI N° 353-CD-2023 del Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería, aprobatoria del PLAN DE ESTUDIOS 2024 de la Carrera de Ingeniería, cuyo texto obra como ANEXO a la presente.

ARTÍCULO 2º.- Comunicar con copia a: Facultad de Ingeniería, Secretaría Académica y Dirección de Control Curricular. Cumplido, siga a la mencionada Facultad a sus efectos. Asimismo, publicar en el boletín oficial de esta Universidad.-

RSR

UNSa.

CORA PLACCO
SECRETARIA CONSEJO SUPERIOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA

DANIEL HOYOS
RECTOR
Universidad Nacional de Salta

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA
SECRETARIA DEL CONSEJO SUPERIOR
Av. Bolivia 5150 – 4400 - Salta
Correo Electrónico: consejo.superior@unsa.edu.ar

ANEXO

PLAN DE ESTUDIO 2024

CARRERA: DE GRADO

TÍTULO: INGENIERO QUÍMICO

1. ANTECEDENTES

El Plan de Estudio 2024 de la Carrera de Ingeniería Química surge como consecuencia del proceso de adecuación curricular de los planes de estudio de las carreras de Ingeniería, que forman parte del conjunto de carreras correspondientes a profesiones reguladas por el Estado, cuyo ejercicio pudiera comprometer el interés público, poniendo en riesgo de modo directo la salud, la seguridad y los bienes de los habitantes, tal como lo establece el artículo 43 de la Ley de Educación Superior N° 24.521. En el procedimiento de adecuación curricular deben ser abordados los Contenidos Curriculares Básicos, la Carga Horaria Mínima, los Criterios sobre Intensidad de la Formación Práctica y los Estándares, para la Acreditación (Anexos I a IV, respectivamente, de la Resolución 2021-1566-APN-ME).

A tal efecto se conformó una Comisión de Adecuación Curricular propuesta por la Escuela de Ingeniería Química y designada por el Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería, mediante las Resoluciones N° FI-103-CD-21 y FI-206-CD-21. Dicha Comisión contó con la representación de todas las áreas involucradas en el Plan de Estudio de la Carrera, cuya tarea culminó con el informe preliminar sobre el cual la Comisión de Plan de Estudio, designada por Resolución N° FI 237-CD-2022 y la Dirección de Escuela, designada por Resolución N° FI I 275-CD-2021, elaboraron la presente propuesta del Plan de Estudio.

En la elaboración de la propuesta se tuvieron en cuenta el Plan de Estudio vigente, las recomendaciones del Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI), los inconvenientes en el cursado de la carrera, visibilizados durante los procesos de evaluación continua como de las observaciones realizadas por los docentes de la Escuela de Ingeniería Química. También se tuvo en cuenta el informe de Autoevaluación Institucional de la Universidad Nacional de Salta, aprobado por Resolución del Consejo Superior N° 160/23, en donde se indica que la Secretaría de Políticas

Universitarias (SPU) identifica áreas de vacancia para cada Consejo Regional de Planificación de la Educación Superior, de las cuales cinco son específicas para la región NOA. El nuevo Plan de Estudio de la carrera de Ingeniería Química tiende precisamente a fortalecer tres áreas estratégicas de las cinco identificadas, las cuales son: 1) Procesos productivos, diseño y construcciones, 2) Producción alimentaria y 3) Minería.

En base a lo anteriormente mencionado, se estableció un marco general de referencia en función de las siguientes premisas:

- El nuevo Plan de Estudio debe conservar una duración de cinco años.
- El objetivo central de la carrera de Ingeniería Química es la formación de profesionales con capacidad para el diseño de procesos productivos, el desarrollo, montaje y conducción de plantas industriales.
- La formación de profesionales capaces de adecuarse al continuo crecimiento científico y tecnológico.
- La adecuación del Plan de Estudio a las demandas del mercado laboral para los futuros profesionales.
- La mejora de la calidad educativa, teniendo en cuenta las recomendaciones formuladas por el CONFEDI y el informe de Autoevaluación Institucional de la Universidad Nacional de Salta.
- La incorporación de los descriptores de conocimiento requeridos para el título a través de la inclusión de nuevas asignaturas.
- El incremento de la carga horaria mínima del Bloque de Ciencias y Tecnologías Complementarias, a través del desdoblamiento e incorporación de nuevas asignaturas.

2. OBJETIVOS

El Plan de Estudio 2024 para la Carrera de Ingeniería Química tiene como objetivos:

- Formar profesionales que puedan desempeñarse en la planificación y desarrollo de procesos, en la elaboración de productos de la industria química y de sectores afines, preservando el ambiente, haciendo un uso racional de los recursos y contribuyendo al bienestar de la región y del país.

- Impartir una formación en ciencia, ingeniería y economía, con un plan de estudio que englobe asignaturas básicas, específicas y asignaturas electivas de orientación.

Para el cumplimiento de estos objetivos generales, las asignaturas de la carrera se dividen en cuatro bloques, con los siguientes objetivos particulares:

I. Ciencias Básicas de la Ingeniería

Los objetivos de este bloque son:

- Motivar el interés por el aprendizaje de las Ciencias Básicas.
- Enseñar los conocimientos fundamentales de las Ciencias Básicas, su evolución, aplicación e importancia de sus teorías, metodología de trabajo en diferentes contextos, con el propósito de desarrollar el pensamiento lógico y estimular la formación del lenguaje científico - tecnológico que favorezca la comunicación oral y escrita.
- Proveer a los estudiantes una sólida y equilibrada formación básica y destrezas específicas, promoviendo el aprendizaje autónomo, que les permita convertirse en profesionales capacitados tanto para la inserción laboral, como en actividades ingenieriles, científicas y/o tecnológicas.

Las asignaturas que componen este bloque son:

Álgebra Lineal y Geometría Analítica

Análisis Matemático I

Sistemas de Representación

Física I

Química General

Informática

Análisis Matemático II

Física II

Análisis Numérico

Probabilidad y Estadística

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA
SECRETARIA DEL CONSEJO SUPERIOR
Av. Bolivia 5150 – 4400 - Salta
Correo Electrónico: consejo.superior@unsa.edu.ar

II. Tecnologías Básicas

Los objetivos de este bloque son:

- Interactuar con las asignaturas de las Ciencias Básicas a fin de integrar los conocimientos en aplicaciones concretas.
- Brindar herramientas para resolver problemas en forma lógica, adquiriendo habilidades para interpretarlos, analizar datos y aplicar los métodos de resolución correspondientes.
- Desarrollar habilidades para aplicar principios, leyes y técnicas empleadas en ingeniería química a fin de resolver problemas vinculados a procesos reales.

De esta manera, el estudiante habrá adquirido los fundamentos necesarios para recibir los conocimientos específicos de la ingeniería química.

Las asignaturas que componen este bloque son:

Termodinámica I

Química Inorgánica

Termodinámica II

Química Orgánica

Fisicoquímica

Química Analítica e Instrumental

Materiales

III. Tecnologías Aplicadas

Los objetivos de este bloque son:

- Impartir los contenidos curriculares para la aplicación de los conocimientos de las Ciencias Básicas de la Ingeniería y de las Tecnologías Básicas.
- Proporcionar los fundamentos necesarios para el diseño de equipos y plantas de producción, abarcando el dimensionamiento, selección y optimización de equipos y plantas.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA
SECRETARIA DEL CONSEJO SUPERIOR
Av. Bolivia 5150 – 4400 - Salta
Correo Electrónico: consejo.superior@unsa.edu.ar

- Estudiar los servicios auxiliares necesarios para la operación de plantas de procesos.

Las asignaturas que componen este bloque son:

Fenómenos de Transporte

Ingeniería de las Reacciones Químicas I

Operaciones Unitarias I

Fundamentos de Biotecnología

Operaciones Unitarias II

Operaciones Unitarias III

Procesos Industriales

Ingeniería de las Reacciones Químicas II

Diseño de Procesos

Diseño Mecánico de Equipos

Instrumentación y Control de Procesos

Orientación I

Simulación de Procesos

Servicios Auxiliares

Orientación II

IV. Ciencias y Tecnologías Complementarias

Los objetivos de este bloque son:

- Capacitar al estudiante para su participación en las empresas, utilizando apropiadamente los fundamentos de costos, inversiones, rentabilidad y cálculo de indicadores de decisión.
- Proveer conocimientos para la planificación y control de procesos, gestión y control de la calidad.

- Proveer la formación para abordar temáticas relacionadas a la remediación y sustentabilidad del ambiente.
- Brindar los conocimientos necesarios para comprender e interpretar normas legales, normas jurídicas y legislación de incumbencia profesional.

Las asignaturas que componen este bloque son:

Derecho en Ingeniería

Economía

Organización Industrial

Higiene y Seguridad Industrial

Gestión Ambiental

Proyecto Final

Los requisitos curriculares que componen este bloque son:

Trabajo Final Integrador

Inglés

Ingeniería y Sociedad

Práctica Profesional Supervisada

3. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL PLAN DE ESTUDIO

El Plan de Estudio 2024 presenta las siguientes características:

- Cinco años de duración de la carrera.
- Todas las asignaturas son de dictado cuatrimestral, con una extensión de 15 (quince) semanas por cuatrimestre.
- La carga horaria semanal, en cursos regulares, se encuentra entre 21 (veintiuno) y 25 (veinticinco) horas.
- Las asignaturas de primer año se dictan en ambos cuatrimestres.

- Las asignaturas de segundo año Análisis Matemático II y Física II, se dictan en ambos cuatrimestres.
- Todas las asignaturas se aprueban por promoción o en la instancia de examen libre.
- El Plan de Estudio comprende un total de 38 (treinta y ocho) asignaturas de cursado regular, dos de las cuales son de carácter electivo denominadas Orientaciones (el estudiante puede elegir entre Beneficio de Minerales, Industria del Petróleo y Gas Natural e Industria de los Alimentos).
- Los Requisitos Curriculares pertenecen al Plan de Estudio, pero están fuera de la estructura troncal del mismo. Aportan al estudiante conocimientos adicionales para su futura vida profesional. En consecuencia, la nota de evaluación de los Requisitos Curriculares no forma parte del promedio final de los estudiantes.
- Las horas de formación práctica en la carrera comprenden las horas de Práctica Profesional Supervisada, Trabajo Final Integrador y como mínimo el 30% de la carga horaria de todas las asignaturas del Plan de Estudio.

4. NÓMINA DE ASIGNATURAS, DISTRIBUCIÓN POR AÑO Y ÁREA

N°	Asignatura	Bloque	Cuatrimestre
PRIMER AÑO			
1	Álgebra Lineal y Geometría Analítica	Ciencias Básicas de la Ingeniería	I
2	Análisis Matemático I	Ciencias Básicas de la Ingeniería	I
3	Sistemas de Representación	Ciencias Básicas de la Ingeniería	I
4	Física I	Ciencias Básicas de la Ingeniería	II
5	Química General	Ciencias Básicas de la Ingeniería	II
6	Informática	Ciencias Básicas de la Ingeniería	II
SEGUNDO AÑO			
7	Análisis Matemático II	Ciencias Básicas de la Ingeniería	I
8	Termodinámica I	Tecnologías Básicas	I
9	Química Inorgánica	Tecnologías Básicas	I
10	Termodinámica II	Tecnologías Básicas	II
11	Física II	Ciencias Básicas de la Ingeniería	II
12	Análisis Numérico	Ciencias Básicas de la Ingeniería	II
13	Probabilidad y Estadística	Ciencias Básicas de la Ingeniería	II

N°	Asignatura	Bloque	Cuatrimestre
TERCER AÑO			
14	Química Orgánica	Tecnologías Básicas	I
15	Fisicoquímica	Tecnologías Básicas	I
16	Fenómenos de Transporte	Tecnologías Aplicadas	I
17	Ingeniería de las Reacciones Químicas I	Tecnologías Aplicadas	II
18	Química Analítica e Instrumental	Tecnologías Básicas	II
19	Operaciones Unitarias I	Tecnologías Aplicadas	II
20	Derecho en Ingeniería	Ciencias y Tecnologías Complementarias	II
CUARTO AÑO			
21	Fundamentos de Biotecnología	Tecnologías Aplicadas	I
22	Operaciones Unitarias II	Tecnologías Aplicadas	I
23	Economía	Ciencias y Tecnologías Complementarias	I
24	Materiales	Tecnologías Básicas	I
25	Diseño Mecánico de Equipos	Tecnologías Aplicadas	II
26	Organización Industrial	Ciencias y Tecnologías Complementarias	II

N°	Asignatura	Bloque	Cuatrimestre
27	Operaciones Unitarias III	Tecnologías Aplicadas	II
28	Procesos Industriales	Tecnologías Aplicadas	II
29	Ingeniería de las Reacciones Químicas II	Tecnologías Aplicadas	II
QUINTO AÑO			
30	Diseño de Procesos	Tecnologías Aplicadas	I
31	Higiene y Seguridad Industrial	Ciencias y Tecnologías Complementarias	I
32	Instrumentación y Control de Procesos	Tecnologías Aplicadas	I
33	Orientación I	Tecnologías Aplicadas	I
34	Simulación de Procesos	Tecnologías Aplicadas	II
35	Gestión Ambiental	Ciencias y Tecnologías Complementarias	II
36	Servicios Auxiliares	Tecnologías Aplicadas	II
37	Orientación II	Tecnologías Aplicadas	II
38	Proyecto Final	Ciencias y Tecnologías Complementarias	II

5. REQUISITOS CURRICULARES

Los Requisitos Curriculares que se deben aprobar son: Ingeniería y Sociedad, Inglés I (traducción técnica), Inglés II (comprensión, escritura y gramática básicas), Práctica Profesional Supervisada (PPS) y el Trabajo Final Integrador.

INGENIERÍA Y SOCIEDAD: Se deberá aprobar el curso que se dicta en el segundo cuatrimestre del Primer Año de la carrera, con una carga horaria total de 30 (treinta) horas. Para su cursado se exigirá la aprobación de las asignaturas Álgebra Lineal y Geometría Analítica y Análisis Matemático I. Se debe cumplir con la aprobación de este requisito para cursar Derecho en Ingeniería.

INGLÉS I: Se deberá aprobar una prueba de suficiencia sobre textos académicos, disciplinares, breves y sencillos para extraer de ellos información específica y predecible, con un nivel de competencia lectora equiparable al nivel A2, según la clasificación del MCER (Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas). Se dictará un curso que podrá ser tomado por todos aquellos estudiantes que lo consideren necesario. Para el cursado de Inglés I se exigirá la aprobación de Física I. Se debe cumplir con el requisito Inglés I para cursar Fisicoquímica.

INGLÉS II: Se deberá aprobar una prueba de suficiencia en lecto-comprensión, sobre textos académicos, disciplinares, de diferentes géneros y tramas, con un nivel de competencia lectora equiparable a los niveles B1 e inicial B2, según la clasificación del MCER. Se dictará un curso que podrá ser tomado por todos aquellos estudiantes que lo consideren necesario. Para rendir dicho examen, como así también para el cursado de Inglés II, se debe tener aprobado Inglés I. Se debe cumplir con el requisito Inglés II para cursar Fundamentos de Biotecnología.

PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA (PPS): Se deberá realizar una práctica de fábrica en una planta industrial y/o de servicios, preferentemente afín a la orientación elegida, con una duración mínima de 200 (doscientas) horas. El estudiante deberá realizar una preinscripción al momento de realizar la inscripción por asignaturas del segundo cuatrimestre de Cuarto Año, siendo requisito tener aprobadas todas las asignaturas del primer cuatrimestre de Cuarto Año. Para efectivizar la inscripción deberá aprobar todas las asignaturas del segundo cuatrimestre de dicho año.

TRABAJO FINAL INTEGRADOR: Se deberá desarrollar un Trabajo Final Integrador a partir del primer cuatrimestre del Cuarto Año de la Carrera. Para inscribirse el estudiante deberá tener aprobadas todas las asignaturas correspondientes al Tercer Año. El Trabajo Final Integrador tendrá una dedicación total de 175 (ciento setenta y cinco) horas. El objetivo de este trabajo es que el estudiante integre y consolide los conocimientos teóricos y prácticos que va adquiriendo durante el cursado de la carrera.

Para la defensa del Trabajo Final Integrador el estudiante debe tener aprobadas todas las asignaturas y demás requisitos exigidos por el Plan de Estudio de la carrera. La evaluación de la defensa se realizará con una escala numérica de 1 (uno) a 10 (diez), considerándose que el Requisito Curricular ha sido cumplido con una calificación igual o superior a 4 (cuatro). La misma no se tendrá en cuenta para determinar el promedio final en la carrera.

CONTENIDOS SINTÉTICOS

Asignaturas del Bloque de las Ciencias Básicas de la Ingeniería

Álgebra Lineal y Geometría Analítica: Espacios métricos, números complejos. Nociones sobre métodos de demostración. Polinomios de una indeterminada. Sistemas de ecuaciones lineales. Matrices y determinantes. Álgebra vectorial. Rectas y planos. Subespacios. Aplicaciones lineales. Autovalores y autovectores. Diagonalización. Ecuación general de 2°grado en dos variables: Cónicas. Ecuación general de 2° grado en tres variables: Cuádricas.

Análisis Matemático I: Funciones reales de una variable real. Límite funcional y continuidad. Derivada y aplicaciones. Diferencial. Integrales y aplicaciones. Sucesiones de números reales y series. Ecuaciones diferenciales.

Sistemas de Representación: Elementos de la geometría descriptiva. Sistemas de representación. Normas IRAM. Método ISO-E. Perspectivas isométricas, escalas y cotas normalizadas. Cortes. Representaciones frecuentes en ingeniería. Introducción al dibujo asistido por computadora.

Física I: Errores de medición. Cinemática y dinámica de la partícula. Leyes de Newton. Trabajo y energía. Sistema de partículas. Leyes de conservación. Cinemática, dinámica y energía del cuerpo

rígido. Gravitación. Estática y dinámica de fluidos. Oscilaciones. Movimiento ondulatorio. Temperatura y calor.

Química General: Materia: sistemas materiales. Nociones fundamentales. Estequiometría. Estructura de la materia: Estructura atómica. Modelo actual. Clasificación periódica. Enlace químico. Estados de la materia. Soluciones. Termoquímica. Cinética y equilibrio químico. Equilibrio iónico en soluciones acuosas. Metales y no metales: Electroquímica. Electrólisis. Celdas galvánicas. Corrosión.

Informática: Introducción sobre conceptos informáticos. Terminología informática. Datos e información. Almacenamiento y procesamiento. Estructura de un sistema de computación. Sistemas de información. Conceptos generales de software de aplicación. Nociones generales de redes e internet. Fases en la resolución de problemas. Técnicas de descomposición. Algoritmos y diseños. Lenguajes de programación. Conceptos generales de lenguajes de alto nivel de aplicación específica.

Análisis Matemático II: Funciones. Límite. Continuidad. Derivadas parciales aplicaciones. Derivadas de orden superior. Jacobianos. Funciones implícitas. Extremos libres y ligados. Curvas y superficies. Operadores vectoriales. Operadores vectoriales en coordenadas curvilíneas. Integrales dobles y triples. Aplicaciones. Integrales curvilíneas y de superficie. Teoremas integrales. Ecuaciones diferenciales.

Física II: Campo eléctrico. Potencial eléctrico. Condensadores, capacidad eléctrica, dieléctricos y energía electrostática. Campo magnético. Movimiento de cargas en campos. Inducción magnética. Magnetismo en la materia. Circuitos de corriente alterna. Ecuaciones de Maxwell. Ondas electromagnéticas. Vector de Poynting. Óptica geométrica y física. Principios de Huygens y Fermat. Interferencia. Difracción de Fresnel y Fraunhoffer. Polarización.

Análisis Numérico: Métodos numéricos para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales, ecuaciones y sistemas no lineales. Aproximación de funciones. Métodos numéricos para la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias, sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias y ecuaciones a derivadas parciales.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA
SECRETARIA DEL CONSEJO SUPERIOR
Av. Bolivia 5150 – 4400 - Salta
Correo Electrónico: consejo.superior@unsa.edu.ar

Probabilidad y Estadística: Organización y presentación de datos. Indicadores descriptivos. Probabilidad. Variable aleatoria. Distribuciones de probabilidad de variables aleatorias discretas y continuas. Confiabilidad. Distribuciones de probabilidad bivariables. Fundamentos de la estimación de parámetros y de las pruebas de hipótesis estadísticas. Análisis de regresión simple y correlación.

Asignaturas del Bloque de las Tecnologías Básicas

Termodinámica I: Sistemas y propiedades. Balance de materia con y sin reacción química. Formas y fuentes de energía. Primer principio de la termodinámica. Balance de energía con y sin reacción química. Psicrometría. Entropía. Segundo principio de la termodinámica. Balance de entropía. Tablas y diagramas de propiedades termodinámicas. Ciclos térmicos y frigoríficos.

Química Inorgánica: Química nuclear. Enlace iónico. Enlace covalente. Reacciones en sistemas químicos inorgánicos. Enlace metálico. Metales. Metales de transición. Complejos. No metales.

Termodinámica II: Modelado matemático de sistemas típicos de la ingeniería química: Balances de materia, energía y entropía en sistemas homogéneos, heterogéneos y continuos. Balance de cantidad de movimiento en sistemas continuos. Análisis termodinámico de procesos: Balance de exergía. Exergía física y química. Uso eficiente de los recursos y evaluación de las descargas al medio ambiente.

Química Orgánica: Teoría atómica actual: ecuación de ondas. Estructura y reactividad. Fuerzas intermoleculares. Mecanismos de reacción. Intermediarios de reacción. Resonancia. Grupos funcionales en química orgánica. Nomenclatura. Hidrocarburos alifáticos y aromáticos. Halogenuros de alquilo. Isomería. Alcoholes, fenoles y éteres. Grupo funcional carbonilo, ácidos carboxílicos y derivados. Compuestos orgánicos nitrogenados. Heterocíclicos aromáticos. Polímeros sintéticos. Moléculas biológicas.

Fisicoquímica: Propiedades fisicoquímicas de fluidos puros. Sistemas multicomponentes (propiedades de las disoluciones). Equilibrio entre fases. Electroquímica. Celdas y soluciones electrolíticas. Electrodos y pilas. Fenómenos superficiales.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA
SECRETARIA DEL CONSEJO SUPERIOR
Av. Bolivia 5150 – 4400 - Salta
Correo Electrónico: consejo.superior@unsa.edu.ar

Química Analítica e Instrumental: Química cuantitativa tradicional. Gravimetría: de precipitados cristalinos y precipitados amorfos. Volumetría de neutralización, precipitación, redox y de complejos. Química analítica instrumental: instrumental eléctrico y óptico.

Materiales: Introducción a la ciencia e ingeniería de materiales. Ordenamiento estructural de los sólidos. Imperfecciones estructurales. Aleaciones. Diagramas de fases. Cinética y tratamientos térmicos. Ensayos de caracterización. Materiales ferrosos. Metales y aleaciones no ferrosas. Polímeros, cerámicos y materiales compuestos. Corrosión y degradación de materiales.

Asignaturas del Bloque de las Tecnologías Aplicadas

Fenómenos de Transporte: Modelos derivados de las ecuaciones generales de transporte. Transporte en sistemas con flujo convectivo. Teoría de la película y capa límite. Aplicaciones a la transferencia de calor y materia. Transferencia de calor y materia por convección forzada y por convección libre. Análisis de las correlaciones para la transferencia de momento, calor y materia.

Ingeniería de las Reacciones Químicas I: Cinética y equilibrio químico complejo. Sistemas homogéneos y heterogéneos. Sistemas de flujo con reacción química. Modelado de sistemas: sólido—fluido (sólido catalítico, sólido reactivo); fluido - fluido. Introducción al diseño de reactores.

Operaciones Unitarias I: Procesos con transferencia de cantidad de movimiento y cambio en la energía mecánica del sistema y operaciones en las que intervienen partículas sólidas. Cálculo, diseño y selección de equipos involucrados. Procesos con transferencia de cantidad de movimiento: transporte de fluidos. Sistemas fluido-partículas sólidas. Procesos de transporte y tratamiento de sólidos. Separaciones mecánicas fluido-sólido. Flujo a través de lechos de partículas.

Fundamentos de Biotecnología: Nociones básicas de microbiología general. Las células procariotas y eucariotas. Conceptos básicos de genética microbiana. Cinética de crecimiento y parámetros cinéticos. Cinética enzimática y regulación de la síntesis de enzimas. Control microbiano. Metabolismo microbiano. Sistemas discontinuos y continuos. Transferencia de materia. Cambio de escala. Recuperación de productos. Procesos biotecnológicos.

Operaciones Unitarias II: Procesos que involucren transferencia de calor: Intercambiadores de calor. Procesos con transferencia simultánea de calor y masa: Evaporadores químicos.

Destilación: flash, binaria y multicomponente. Descripción. Diseño y verificación de los equipos utilizados.

Diseño Mecánico de Equipos: Conceptos de estabilidad y resistencia de materiales. Solicitaciones mecánicas en los equipos y elementos de máquinas. Elasticidad y tipos de esfuerzos. Elementos de unión, transmisión y apoyo. Recipientes a presión y vacío. Elementos básicos de instalaciones eléctricas industriales.

Operaciones Unitarias III: Procesos con transferencia de masa: Absorción. Extracción Líquido-Líquido. Procesos con transferencia simultánea de calor y masa: Secado y Humidificación. Descripción y diseño de los equipos utilizados.

Procesos Industriales: Tipos de industrias, clasificación, características e importancia regional y nacional. Industria química pesada, minera, del gas natural y petróleo, petroquímica, de los alimentos, agroindustria y biotecnológica.

Ingeniería de las Reacciones Químicas II: Cinética aplicada al diseño de reactores. Diseño y descripción de reactores de distintos tipos: tubulares, tanque agitado continuo y discontinuo. Reactores catalíticos. Modelos matemáticos para lecho fijo. Biorreactores. Cambio de escala.

Diseño de Procesos: Grados de libertad. Relaciones de vínculo. El problema de diseño, síntesis, análisis de sistemas de procesos. Diferentes metodologías de diseño, generación de alternativas de diseños. Diferentes tipos de diagramas. Generación de trenes de separación, intercambios. Recuperación de energía. Integración de procesos. Función objetivo. Optimización. Extremo de funciones. Diseño bajo condición de incertidumbre en las variables.

Instrumentación y Control de Procesos: Comportamiento dinámico de los procesos. Modelos matemáticos y herramientas matemáticas. Sistemas de control retroalimentado. Análisis temporal y frecuencial. Estabilidad. Generalidades de medidores y válvulas. Sintonización de controladores. Acciones de control. Sistemas más elaborados de control.

Simulación de Procesos: Generalidades sobre simulación. Simulación de procesos en estado estacionario y dinámico. Tipos de simuladores y forma de operación. Simulación de operaciones unitarias. Simulaciones de reacciones químicas en procesos industriales. Simulación de plantas

industriales. Modelado de problemas para optimización de procesos químicos. Relación entre simulación y optimización.

Servicios Auxiliares: Combustión y sus aplicaciones industriales: hogares, generadores de vapor. Usos del vapor de agua: calefacción y producción de energía. Instalaciones frigoríficas. Instalaciones servicios de aire y vacío. Servicios de agua.

Orientación I - Beneficio de Minerales: Clasificación de minerales y rocas. Mena. Prospección. Informes técnicos. Proyectos mineros. Análisis granulométrico. Objetivos del procesamiento de minerales. Liberación de un mineral. Reducción de tamaño. Clasificación por tamaños. Métodos de concentración: gravitacional, magnética y flotación por espuma. Equipos. Índices y pulpas metalúrgicas.

Orientación II - Beneficio de Minerales: Procesos extractivos: hidrometalurgia, electrometalurgia y pirometalurgia. Extracción por solventes. Principios básicos. Principales procesos, reactivos. Tipos de hornos metalúrgicos. Industrias minero-metalúrgicas.

Orientación I - Industria de los Alimentos: Macrocomponentes de los alimentos: propiedades químicas, físicas, biológicas y funcionales. Composición y control de calidad de los alimentos. Procesamiento y control de calidad de productos derivados. Aditivos alimentarios. Legislación vigente.

Orientación II - Industria de los Alimentos: Operaciones unitarias en el procesamiento de alimentos. Agentes de deterioro de los alimentos. Microbiología de los alimentos. Análisis de peligros y puntos críticos de control en la producción de alimentos. Métodos de conservación de alimentos: por enfriamiento, por calentamiento, por deshidratación, por fermentación, por agregado de agentes químicos y aplicación de métodos especiales. Envases.

Orientación I - Industria del Petróleo y Gas Natural: La industria del petróleo. Caracterización y estimación de propiedades de hidrocarburos y sus mezclas. Transporte de hidrocarburos. Procesamiento de gas natural y petróleo. Recursos energéticos. Transición energética.

Orientación II - Industria del Petróleo y Gas Natural: Introducción a la industria petroquímica. Producción de gas de síntesis y derivados: amoníaco y metanol; olefinas y aromáticos:

características termodinámicas y cinéticas de los sistemas reaccionantes. Procesos Petroquímicos para la obtención de productos intermedios y/o finales.

Asignaturas del Bloque de las Ciencias y Tecnologías Complementarias

Derecho en Ingeniería: Derecho constitucional y derechos humanos. Nociones del derecho civil para la ingeniería: obligaciones, contratos, daños, consumo. Sociedades. Medio ambiente. Nociones de derecho laboral, ética profesional y colegiación.

Economía: Consumo y demanda de bienes y servicios. Indicadores de riqueza e índices de precios.; Matemática financiera. Formulación y evaluación de proyectos. Significado y tipo de proyectos. Componentes de un proyecto. Evaluación económica y financiera. Indicadores de decisión. Proyectos sociales.

Organización Industrial: Tipos de organización. Tipos de costos industriales y punto de equilibrio. Planificación operativa y estratégica. Gestión de procesos. Gestión de la capacidad de planta. Administración de inventarios. Gestión de la calidad.

Higiene y Seguridad Industrial: Legislación de higiene y seguridad industrial. Accidentes y enfermedades de trabajo. Incidentes. Riesgos en el ambiente laboral: mecánico, eléctrico y químico. Contaminación del ambiente laboral. Carga térmica. Radiaciones. Ruidos y vibraciones. Ergonomía. Medidas preventivas. Elementos de protección personal. Iluminación. Protección contra incendios. Gestión de higiene y seguridad industrial. Plan de emergencia.

Gestión Ambiental: Ambiente y salud. Economía circular. Recursos renovables y no renovables. Desarrollo sustentable. Cambio climático. Legislación ambiental. Residuos. Sustancias y residuos peligrosos. Gestión de residuos. Tecnología de reciclado, tratamiento y disposición. Gestión ambiental. Estudio de impacto ambiental. Auditoría socio ambiental. Gestión del riesgo. Herramientas de gestión integradas.

Proyecto Final: Plantas multipropósito y multiproducto. Confiabilidad y seguridad. Teoría de fallas. Análisis de riesgo. Conceptos de diseño robusto. Estudio de localización. Diagramas de planta: Layout. El proyecto de inversión. Análisis de sensibilidad.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA
SECRETARIA DEL CONSEJO SUPERIOR
Av. Bolivia 5150 – 4400 - Salta
Correo Electrónico: consejo.superior@unsa.edu.ar

6. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y DE APRENDIZAJE

Se plantean los siguientes aspectos para definir la metodología del proceso enseñanza aprendizaje:

- Enseñanza centrada en el estudiante.
- Integración de las clases teóricas y prácticas, priorizando el aprendizaje mediante la construcción del conocimiento por sobre la transmisión unidireccional del mismo.
- Participación activa y protagónica de los estudiantes e interacción sostenida entre docentes y estudiantes en el proceso.
- Enseñanza de metodologías de trabajo aplicables a la búsqueda y obtención de información, necesarias para el desarrollo de su actividad.
- Aplicación de conocimientos en la resolución de problemas planteados y casos de estudios, estableciendo lineamientos generales para el razonamiento de situaciones no discutidas o nuevas.
- Adecuada relación docente/estudiante que permita estimular, dirigir y acompañar el aprendizaje del estudiante.
- Generación de material didáctico audiovisual, apoyo en software especializado, utilización de plataformas educativas y de comunicación.
- Desarrollo de la capacidad crítica del estudiante a través de la motivación del trabajo colaborativo, fomentando la discusión y el intercambio de opiniones entre pares.
- Desarrollar en el estudiante la capacidad para el aprendizaje continuo y autónomo.

7. SISTEMA DE EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN

Para promocionar las asignaturas del Plan de Estudio, se utiliza un sistema de evaluación continua del proceso de enseñanza-aprendizaje que comprende:

- Un mínimo de asistencia a clases prácticas y de laboratorio.
- La aprobación de todos los trabajos prácticos programados por las asignaturas.
- La realización de evaluaciones formativas teórico-prácticas.

- La aprobación de exámenes parciales y/o exámenes integradores.
- La implementación de al menos una actividad con defensa oral, obligatoria a partir del tercer año.

Todos los requerimientos anteriores serán ponderados adecuadamente para definir la promocionalidad de cada asignatura, sobre la base de una escala numérica que se precisa en la normativa vigente de la Facultad de Ingeniería. La otra instancia de aprobación de una asignatura es el examen libre.

8. CARGA HORARIA DEL PLAN DE ESTUDIO

Año	Cuat.	N°	Asignatura	h/sem	Total	Total Cuatr.	Total Año
1er Año	I	1	Álgebra Lineal y Geometría Analítica	10	150	375	705
		2	Análisis Matemático I	10	150		
		3	Sistemas de Representación	5	75		
	II	4	Física I	10	150	330	
		5	Química General	7	105		
		6	Informática	5	75		
2do Año	I	7	Análisis Matemático II	8	120	360	765
		8	Termodinámica I	8	120		
		9	Química Inorgánica	8	120		
	II	10	Termodinámica II	7	105	405	
		11	Física II	8	120		
		12	Análisis Numérico	8	120		
		13	Probabilidad y Estadística	4	60		

Año	Cuat.	N°	Asignatura	h/sem	Total	Total Cuatr.	Total Año
3er Año	I	14	Química Orgánica	9	135	360	750
		15	Fisicoquímica	8	120		
		16	Fenómenos de Transporte	7	105		
	II	17	Ingeniería de las Reacciones Químicas I	7	105	390	
		18	Química Analítica e Instrumental	8	120		
		19	Operaciones Unitarias I	8	120		
		20	Derecho en Ingeniería	3	45		
4to Año	I	21	Fundamentos de Biotecnología	7	105	345	660
		22	Operaciones Unitarias II	7	105		
		23	Economía	6	90		
		24	Materiales	3	45		
	II	25	Diseño Mecánico de Equipos	3	45	315	
		26	Organización Industrial	4	60		
		27	Operaciones Unitarias III	5	75		
		28	Procesos Industriales	4	60		
		29	Ingeniería de las Reacciones Químicas II	5	75		
5to Año	I	30	Diseño de Procesos	8	120	375	720
		31	Higiene y Seguridad Industrial	4	60		
		32	Instrumentación y Control de Procesos	7	105		

Año	Cuat.	N°	Asignatura	h/sem	Total	Total Cuatr.	Total Año
		33	Orientación I	6	90		
	II	34	Simulación de Procesos	3	45	345	
		35	Gestión Ambiental	4	60		
		36	Servicios Auxiliares	7	105		
		37	Orientación II	6	90		
		38	Proyecto Final	3	45		

Total Cursos Regulares:	3600	horas
Práctica Profesional Supervisada:	200	horas
Trabajo Final Integrador:	175	horas
Curso Ingeniería y Sociedad	30	horas
Número total de horas:	4005	horas

En el caso de los Requisitos Curriculares Inglés I e Inglés II, no se exigirá su cursado.

9. CONDICIONES DE INGRESO

Las condiciones de ingreso a la carrera serán las establecidas en el Estatuto de la Universidad Nacional de Salta.

10. PERFIL DEL EGRESADO

El Ingeniero Químico de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Salta:

- Es un ingeniero con una visión global y comprometido con el entorno regional, nacional e internacional.
- Se prepara en su carrera a través de la experiencia práctica y un amplio dominio tecnológico, para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería tanto en el contexto local como global.

- Es capaz de concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería, aplicando técnicas y herramientas propias de su profesión; investigar, diseñar, desarrollar nuevos procesos y productos químicos y biotecnológicos; intervenir en la supervisión, operación, optimización, control y mantenimiento de plantas de procesos y servicios.
- Es consciente de la necesidad de una formación continua, siendo autónomo en su aprendizaje y perfeccionamiento, asumiendo con responsabilidad y actitud crítica el rol que le cabe dentro de la sociedad.
- Posee conocimientos científicos, tecnológicos y de gestión que le permiten responder a las necesidades de la sociedad en la que se desempeña.
- Sus valores éticos profesionales son el respeto, la honestidad, la responsabilidad y el compromiso social.

El Ingeniero Químico egresado de la Universidad Nacional de Salta, es un profesional vanguardista, innovador y con espíritu emprendedor, capaz de desempeñarse exitosamente en equipos interdisciplinarios de trabajo.

11. ACTIVIDADES RESERVADAS Y ALCANCES DEL TÍTULO

Las Actividades Reservadas (AR) para el título de Ingeniero Químico, como se indican en la Resolución Ministerial 1254/2018 - Anexo XIII, son:

AR1. Diseñar, calcular y proyectar productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia; e instalaciones de control y de transformación de emisiones energéticas, efluentes líquidos, residuos sólidos y emisiones gaseosas.

AR2. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.

AR3. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.

AR4. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene, seguridad y control de impacto ambiental en lo concerniente a su actividad profesional.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA
SECRETARIA DEL CONSEJO SUPERIOR
Av. Bolivia 5150 – 4400 - Salta
Correo Electrónico: consejo.superior@unsa.edu.ar

Los Alcances propios del título de Ingeniero Químico de la Universidad Nacional de Salta son los siguientes:

1. Optimizar operaciones, procesos, sistemas e instalaciones referidos a lo mencionado en AR1.

2. Elaborar estudios de ingeniería legal, económica - financiera y de impacto ambiental; así como peritar y/o realizar arbitrajes relacionados con AR1.

3. Diseñar y/o implementar sistemas integrados de gestión referidos a lo mencionado en AR1.

4. Realizar el control de procesos y de calidad mediante el análisis químico, físico, fisicoquímico y bromatológico de insumos, productos y residuos.

5. Realizar análisis de riesgo y/o implementar estrategias de seguridad industrial y de procesos.

6. Capacitar y/o asesorar a industrias, organismos públicos o privados, y a toda persona física o jurídica que así lo requiera, sobre lo mencionado en las actividades reservadas.

CORA PLACCO
SECRETARIA CONSEJO SUPERIOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA

DANIEL HOYOS
RECTOR
Universidad Nacional de Salta