



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS  
Facultad de Ingeniería y Ciencias  
Agropecuarias

VILLA MERCEDES (SAN LUIS), 20 de octubre de 2022.

#### VISTO

El EXP-USL: 12649/2022 en el cual obra la propuesta de plan de transición realizado por la comisión de carrera de Ingeniería Química; y

#### CONSIDERANDO

Que la carrera de Ingeniería Química fue acreditada en el primer ciclo de acreditación mediante Resoluciones CONEAU N° 230/2004 y N° 087/2008, y en el segundo ciclo de acreditación mediante Resolución N° 949/2010.

Que mediante Resolución Ministerio de Educación N° 1254/2018, del 15 de mayo de 2018, en su Anexo XIII, se modificaron las actividades profesionales reservadas al título de Ingeniero Químico y mediante Resolución Ministerio de Educación N° 1566/2021, del 18 de mayo de 2021, se aprobaron los Contenidos Curriculares Básicos (ANEXO I), Carga Horaria Mínima (ANEXO II), Criterios de Intensidad de la Formación Práctica (ANEXO III) y Estándares para la Acreditación (ANEXO IV) de las carreras de INGENIERÍA QUÍMICA.

Qué por lo tanto, la carrera de Ingeniería Química de la Facultad debe ajustar su plan de estudios para demostrar el cumplimiento de la Resolución ME 1566/2021 en todos sus anexos, y la Resolución ME 1254/2018 en su Anexo XIII, lo cual significa modificar alcances de título, perfil de egreso, objetivos y contenidos mínimos e intensidad de la formación, expresándose sobre el desarrollo de las competencias en el plan de estudios.

Que se pretende acreditar por el sistema ARCU-SUR por lo que el nuevo plan de estudios se debe expresar en el cumplimiento del perfil de egreso y demás requisitos fijados por el sistema de acreditación ARCU-SUR para carreras de ingeniería.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS  
Facultad de Ingeniería y Ciencias  
Agropecuarias

Que se definieron alcances de título que incluyen a las actividades reservadas, agregando alcances vigentes y alcances específicos surgidos del proyecto institucional.

Que se definió un perfil de egreso transversal para todas las carreras de ingeniería de la Facultad, fijado como el Modelo de Ingeniero FICA, el cual se basa en el modelo de formación en ingeniería planteado por el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería -CONFEDI- a nivel nacional, la Asociación Iberoamericana de Instituciones de Enseñanza de la Ingeniería -ASIBEI- a nivel iberoamericano y además cumplimenta el perfil de egreso establecido en el estándar de acreditación nacional y el estándar ARCU-SUR.

Que en este modelo de formación, el plan de estudios se expresa sobre competencias específicas, competencias genéricas y descriptores de conocimiento.

Que las competencias específicas y descriptores de conocimiento se cumplimentan a través de los objetivos específicos y contenidos mínimos asociados a cada asignatura, en tanto que las competencias genéricas asociadas al alcance, al desempeño y sociales, políticas y actitudinales se expresan asociadas a bloques curriculares en tres niveles de dominio, y expresando que la propuesta pedagógica de cada asignatura deberá prever resultados de aprendizaje que incorporen y certifiquen algunas competencias genéricas. Estas competencias deberán articularse vertical y horizontalmente y permitir validar el logro del perfil de egreso mediante la matriz de tributación.

Que los objetivos y contenidos mínimos, además de cumplir lo fijado en los estándares, reflejan la actualización en la formación técnica y tecnológica producto de la evolución y las mejoras que se plantean a la carrera luego de dos décadas desde su implementación para cumplimentar los estándares del primer ciclo de acreditación.

Que en el marco de un plan de estudios diseñado por competencias, con un modelo de aprendizaje centrado en el/la estudiante y como instrumento de diseño que permita evaluar la duración real de la carrera, se determina la carga de trabajo total del/a estudiante adoptando



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS

Facultad de Ingeniería y Ciencias

Agropecuarias

como parámetro general de base para las horas totales del/la estudiante, los factores de relación horas totales del/la estudiante y horas presenciales según el siguiente detalle: Ciencias Básicas: 1,25, Tecnologías Básicas: 1,5, Tecnologías Aplicadas: 1,5 y Ciencias y Tecnologías Complementarias: 1.

Que para facilitar la movilidad, intercambio o doble titulación a nivel nacional e internacional, se fija un crédito equivalente expresado en Reconocimiento de Trayectos Formativos -RTF-, donde 1 RTF=30 horas de trabajo total del/a estudiante.

Que se cumplirá con las normativas emitidas por la Dirección Nacional de Gestión Universitaria -DNGU- para el diseño de los planes de estudio y cumplir en todo momento con los requisitos para la validez nacional del título, por lo que se planteará un plan de transición sin reforma estructural, lo cual significa no modificar alcances del título para seguir utilizando la validez nacional vigente, y un nuevo y definitivo plan de estudios que se pondrá en marcha luego de acreditar y obtener la correspondiente validez nacional cuyos alcances cumplen con las nuevas normativas de actividades reservadas.

Que el perfil de egreso, malla curricular, objetivos específicos, contenidos mínimos y niveles de dominio de competencias genéricas asociadas al alcance, desempeño y sociales, políticas y actitudinales, al ser consideradas modificaciones no estructurales por parte de la DNGU, serán implementadas en su totalidad en el plan de transición con vistas a su ratificación, cuando se pueda poner el nuevo plan de estudios luego de acreditar y tramitar la validez nacional del título.

Que luego de comprobar la pertinencia de la presentación en Secretaría Académica de la Facultad, la propuesta fue elevada al Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias.

Que la Comisión de Asuntos Académicos del Consejo Directivo de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias, luego de analizar la propuesta aconsejó aprobar el plan de estudios de transición



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS  
Facultad de Ingeniería y Ciencias  
Agropecuarias  
de la carrera de INGENIERÍA QUÍMICA.

Que el Consejo Directivo, acordó por unanimidad hacer suyo el dictamen de la Comisión de Asuntos Académicos.

Que la Secretaría General dispuso su protocolización.

Por ello, en virtud de lo acordado en su sesión de fecha 6 de octubre de 2022, y en uso de sus atribuciones,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y  
CIENCIAS AGROPECUARIAS

ORDENA:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el PLAN DE ESTUDIOS DE TRANSICIÓN de la carrera INGENIERÍA QUÍMICA, de acuerdo con los considerandos y conforme a lo detallado en el Anexo que forma parte de la presente ordenanza.

ARTÍCULO 2°.- Comuníquese, insértese en el libro de ordenanzas, publíquese en el digesto administrativo y archívese.

sec-acad

mar

Documento firmado digitalmente según OR N° 15/2021, por: Decano Sergio Luis Ribotta -  
Secretaria General, Claudia Beatriz Grzona



## ANEXO - PLAN DE TRANSICIÓN

Carrera: Ingeniería Química

1. NOMBRE DE LA CARRERA: INGENIERÍA QUÍMICA
2. NIVEL ACADÉMICO: Grado
3. ESPECIFICACIÓN DE LA MODALIDAD DE LA CARRERA: Presencial
4. LOCALIZACIÓN DE LA PROPUESTA: Villa Mercedes–Provincia de San Luis – República Argentina.
5. DURACIÓN DE LA CARRERA: Cinco Años
6. DENOMINACIÓN DEL TÍTULO A OTORGAR: INGENIERO/A QUÍMICO/A
7. ALCANCES DEL TÍTULO
  - A. Estudio, factibilidad, proyecto, dirección, construcciones, instalación, inspección, operación y mantenimiento (excepto obras civiles e industriales).
    1. Industrias que involucren procesos químicos, fisicoquímico y de bio-ingeniería y sus instalaciones complementarias.
    2. Instalaciones donde intervengan operaciones unitarias y/o procesos industriales unitarios.
    3. Instalaciones destinadas a evitar la contaminación ambiental por efluentes de todo tipo originadas por las industrias y/o sus servicios.
    4. Equipos, maquinarias, aparatos e instrumentos para las industrias indicadas en los incisos anteriores.
  - B. Estudios, tareas y asesoramientos relaciones con:
    1. Aspecto funcional de las construcciones industriales y de servicio indicados en el párrafo A y sus obras e instalaciones complementarias.
    2. Factibilidad del aprovechamiento e industrialización de los recursos naturales y materias primas que sufran transformación y elaboración de nuevos productos.
    3. Planificación, programación, dirección, organización, racionalización, control y optimización de los procesos industriales de las industrias citadas en el párrafo A.
    4. Asuntos de Ingeniería Legal, Económica y Financiera relacionados con los incisos anteriores.
    5. Arbitrajes, pericias y tasaciones relacionados con los incisos anteriores.
    6. Higiene, seguridad y contaminación ambiental relacionados con los incisos anteriores.

## 8. PERFIL DE EGRESO

El/la graduado/a con el título de ingeniero/a químico/a de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de San Luis posee una adecuada formación científica, técnica y profesional que lo/a habilita para aprender y desarrollar nuevas tecnologías, con actitud ética, crítica y creativa para la identificación y resolución de problemas en forma sistémica, considerando aspectos políticos, económicos, sociales, ambientales y culturales desde una perspectiva global, tomando en cuenta las necesidades de la sociedad.

Para asegurar este perfil de egreso, en su formación se desarrollan las siguientes Competencias de Egreso referidas al Alcance y Desempeño y Sociales, Políticas y Actitudinales, las cuales se aplican sobre los objetos de conocimiento específicos de la profesión.

El/la graduado/a con el título de ingeniero/a químico/a es formado para que en su desempeño profesional sea competente para:

1. Competencias referidas al alcance
  - 1.1. Identificar, formular y resolver problemas.
  - 1.2. Concebir, diseñar, calcular y analizar proyectos.



- 1.3. Planificar, gestionar, ejecutar, evaluar y controlar proyectos.
- 1.4. Proyectar, dirigir, supervisar y controlar la construcción, operación y mantenimiento.
- 1.5. Certificar el funcionamiento, condición de uso o estado.
- 1.6. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene, seguridad, impacto ambiental y eficiencia energética.
- 1.7. Gestionar y auditar sistemas de calidad.
- 1.8. Evaluar la factibilidad económica y financiera de los proyectos.
- 1.9. Realizar arbitrajes, pericias y tasaciones.
2. Competencias referidas al desempeño
  - 2.1. Utilizar y adoptar de manera efectiva las técnicas, instrumentos y herramientas de aplicación.
  - 2.2. Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.
  - 2.3. Considerar y actuar de acuerdo con disposiciones legales y normas de calidad.
  - 2.4. Aplicar conocimientos de las ciencias básicas de la ingeniería y de las tecnologías básicas.
  - 2.5. Planificar y realizar ensayos y/o experimentos y analizar e interpretar resultados.
  - 2.6. Evaluar críticamente ordenes de magnitud y significación de resultados numéricos.
3. Competencias Sociales, Políticas y Actitudinales
  - 3.1. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo multidisciplinarios.
  - 3.2. Comunicarse con efectividad en forma escrita, oral y gráfica.
  - 3.3. Manejar el idioma inglés con suficiencia para la comunicación técnica.
  - 3.4. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.
  - 3.5. Aprender en forma continua y autónoma.
  - 3.6. Actuar con espíritu emprendedor y enfrentar la exigencia y responsabilidad propia del liderazgo.

Las que las aplicará en el desarrollo de 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.

El título de ingeniero/a químico/a permite además realizar todo tipo de investigaciones y desarrollos de nuevos productos y procesos, ejercer la docencia e inscribirse en todo tipo de posgrados relacionados con la carrera para una formación que, en esta disciplina, debe ser continua.

## 9. CONDICIONES DE INGRESO

Se ajustará a las condiciones de ingreso establecidas por la normativa vigente de la Universidad Nacional de San Luis de modo general y las específicas para la carrera establecidas por la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias.

## 10. MALLA CURRICULAR

N°	ASIGNATURAS	BI	C	CHS	CHT	HTE	RTF
PRIMER AÑO							
1	Análisis Matemático 1	CB	1	9	135	300	10,00
2	Química General e Inorgánica 1	CB	1	7	105	235	7,50
3	Introducción a la Ingeniería Química	CO	1	4	60	120	4,00
4	Fundamentos de Informática	CB	1	5	75	165	5,50
5	Álgebra y Geometría Analítica	CB	2	9	135	300	10,00
6	Física 1	CB	2	9	135	300	10,00
7	Química General e Inorgánica 2	TB	2	7	105	260	8,50



SEGUNDO AÑO							
8	Análisis Matemático 2	CB	1	8	120	270	9,00
9	Física 2	CB	1	9	135	300	10,00
10	Química Orgánica 1	TB	1	6	90	225	7,50
11	Sistemas de Representación	CB	1	5	75	165	5,50
12	Matemáticas Especiales	CB	2	5	75	165	5,50
13	Probabilidad y Estadística	CB	2	6	90	200	6,50
14	Química Orgánica 2	TB	2	6	90	225	7,50
15	Termodinámica	TB	2	8	120	300	10,00
TERCER AÑO							
16	Fisicoquímica	TB	1	8	120	300	10,00
17	Química Analítica 1	TB	1	6	90	225	7,50
18	Métodos Numéricos Aplicados a Procesos	CB	1	5	75	165	5,50
19	Balance de Materia y Energía	TB	1	5	75	185	6,00
20	Fenómenos de Transporte	TA	2	9	135	335	11,00
21	Química Analítica 2	TB	2	6	90	225	7,50
22	Mecánica y Tecnología de los Materiales	TB	2	5	75	185	6,00
PRIMER A TERCER AÑO							
23	Acreditación Formación humanística y social	CO	A	4	60	120	4,00
24	Acreditación de Inglés						
CUARTO AÑO							
25	Operaciones Unitarias 1	TA	1	9	135	335	11,00
26	Ingeniería de las Reacciones Químicas 1	TA	1	6	90	225	7,50
27	Procesos Biotecnológicos	TA	1	7	105	260	8,50
28	Servicios Industriales	CO	1	5	75	150	5,00
29	Operaciones Unitarias 2	TA	2	8	120	300	10,00
30	Ingeniería de las Reacciones Químicas 2	TA	2	8	120	300	10,00
31	Higiene y Seguridad Industrial	CO	2	4	60	120	4,00
QUINTO AÑO							
32	Operaciones Unitarias 3	TA	1	9	135	335	11,00
33	Proyecto Industrial	CO	1	6	90	180	6,00
34	Economía y Organización Industrial	CO	1	5	75	150	5,00
35	Dinámica y Control de Procesos	TA	2	8	120	300	10,00
36	Ingeniería de Procesos	TA	2	8	120	300	10,00
37	Práctica Profesional Supervisada	PS	A	-	200	400	13,50
SEGUNDO CUATRIMESTRE CUARTO AÑO O QUINTO AÑO							
38	Ciclo Optativo	OP	*	-	180	360	12,00
TOTAL					3890	9255	307,00

C – Cuatrimestre. BL – Bloque. CHS – Crédito Horario Semanal. CHT – Crédito Horario Total.

HTE – Horas de Trabajo Total del/a estudiante. RTF – Créditos del Trayecto Formativo.

## 11. ARTÍCULO 7°. FORMACIÓN EN COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: OBJETIVOS Y CONTENIDOS MÍNIMOS

Los objetivos específicos y contenidos mínimos identificados en formato de descriptores generales de conocimiento se deberán cumplir en el programa de la asignatura mediante la redacción de los resultados de aprendizaje que cumplan con la formación prevista. Estos resultados de aprendizaje deberán incluir además algunas de las competencias genéricas en el nivel de dominio asociado al bloque curricular.

### 1. ANÁLISIS MATEMÁTICO 1

Ubicación: 1° Año, 1° Cuatrimestre

Crédito Horario Presencial: Total 135 Horas - Semanal: 9 Horas.

Trabajo Total del/a Estudiante: 300 Horas – 10 RTF.



#### Objetivos específicos

- Analizar situaciones intra y extra-matemáticas para desarrollar pensamiento lógico.
- Identificar conjuntos numéricos, intervalos, entornos y cotas.
- Examinar datos para optimizar situaciones del contexto real.
- Analizar situaciones problemáticas de cálculo de volumen para modelizar problemas de la especialidad.

#### Contenidos mínimos

Números Reales. Funciones. Límite y continuidad. Derivada. Diferencial. Integrales. Vectores.

## 2. QUÍMICA GENERAL E INORGÁNICA 1

Ubicación: 1° Año, 1° Cuatrimestre

Crédito Horario Presencial: Total 105 Horas - Semanal: 7 Horas.

Trabajo Total del/a Estudiante: 235 Horas – 7,5 RTF.

#### Objetivos específicos

- Analizar el comportamiento químico de las sustancias.
- Analizar el comportamiento fisicoquímico de gases y líquidos.
- Formular compuestos de química orgánica identificando sus propiedades.
- Calcular y resolver reacciones químicas y problemas de estequiometría.
- Desarrollar formación experimental en laboratorio considerando normas de seguridad.
- Adquirir manejo de los sistemas de unidades y medidas y de órdenes de magnitud de un fenómeno.

#### Contenidos Mínimos

Gases. Termoquímica. Reacciones químicas en solución. Líquidos puros. Soluciones. Cinética química. Equilibrio químico. Equilibrio Iónico. Entropía, energía libre y equilibrio.

## 3. INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA QUÍMICA

Ubicación: 1° Año, 1° Cuatrimestre

Crédito Horario Presencial: Total 60 Horas - Semanal: 4 Horas.

Trabajo Total del/a Estudiante: 120 Horas – 4 RTF.

#### Objetivos específicos

- Identificar las actividades que desarrolla y el rol social de un/a ingeniero/a químico/a.
- Reconocer las áreas científicas y tecnológicas necesarias para resolver problemas de la carrera.
- Distinguir las operaciones unitarias en procesos para la obtención de productos.
- Comprender el concepto de competencias genéricas y específicas y su impacto en la formación profesional.

#### Contenidos Mínimos

Ingeniería química: su evolución histórica. Alcances profesionales. Funciones desempeñadas por los ingenieros químicos. Diagramas de flujo simplificados de industrias de procesos típicas. Herramientas del Ingeniero químico. Fuentes de información en ingeniería química.

## 4. FUNDAMENTOS DE INFORMÁTICA

Ubicación: 1° Año, 1° Cuatrimestre

Crédito Horario Presencial: Total 75 Horas - Semanal: 5 Horas.

Trabajo Total del/a Estudiante: 165 Horas – 5,5 RTF.

#### Objetivos

- Comprender componentes y estructuras de un algoritmo para la resolución de problemas.
- Desarrollar algoritmos para la resolución de problemas.



- Realizar programas sencillos utilizando entornos de desarrollo.
- Diseñar planillas de cálculo para resolver problemas de ingeniería.
- Comprender los beneficios de la utilización de redes y la gestión colaborativa.
- Adquirir conocimientos, destrezas y habilidades para desempeñarse como usuario competente de dispositivos digitales.

Contenidos Mínimos

Técnicas de diagramación. Entornos de desarrollo. Fundamentos de programación. Planillas de cálculo. Búsqueda, Selección y Evaluación de Información.

## 5. ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA ANALÍTICA

Ubicación: 1° Año, 2° Cuatrimestre

Crédito Horario Presencial: Total 135 Horas - Semanal: 9 Horas.

Trabajo Total del/a Estudiante: 300 Horas – 10 RTF.

Objetivos específicos

- Formular en registro algebraico problemas de lugar geométrico en geometría plana.
- Resolver sistemas de ecuaciones lineales.
- Aplicar reglas y conceptos del álgebra matricial para la solución de problemas.
- Comprender la interrelación entre espacio vectorial y espacio geométrico.
- Comprender la relación entre transformaciones lineales y matrices.
- Utilizar entornos de desarrollo para resolver las situaciones problemáticas planteadas.

Contenidos mínimos

Cónicas y coordenadas polares. Sistemas de ecuaciones lineales y matrices. Determinantes. Espacios vectoriales. Transformaciones lineales. Autovalores y autovectores.

## 6. FISICA 1

Ubicación: 1° Año, 2° Cuatrimestre

Crédito Horario Presencial: Total 135 Horas - Semanal: 9 Horas.

Trabajo Total del/a Estudiante: 300 Horas – 10 RTF.

Objetivos específicos

- Comprender los conceptos básicos de los fenómenos físicos de la mecánica, la termodinámica y las leyes que los rigen para iniciarse en la modelación de problemas de ciencias considerando sus implicancias y limitaciones.
- Adquirir destreza en el manejo de instrumental de laboratorio y en el montaje de instrumentos.
- Adquirir manejo de los sistemas de unidades y medidas y de órdenes de magnitud de un fenómeno.
- Plantear y resolver situaciones nuevas por analogía a partir de los principios generales.

Contenidos Mínimos

Cinemática de la partícula. Leyes del movimiento de Newton y su aplicación. Trabajo y Energía Mecánica. Cantidad de movimiento lineal y angular. Rotación de cuerpos rígidos respecto a un eje fijo. Equilibrio y elasticidad de cuerpos rígidos. Mecánica de los fluidos. Temperatura y Calor.

## 7. QUÍMICA GENERAL E INORGÁNICA 2

Ubicación: 1° Año, 2° Cuatrimestre

Crédito Horario Presencial: Total 105 Horas - Semanal: 7 Horas.

Trabajo Total del/a Estudiante: 260 Horas – 8,5 RTF.

Objetivos específicos

- Distinguir los grupos de la tabla periódica con sus diferentes propiedades.
- Interpretar los fenómenos fisicoquímicos que acompañan toda transformación química.



- Experimentar fenómenos fisicoquímicos en laboratorio utilizando instrumental específico.
- Adquirir manejo de los sistemas de unidades y medidas y de órdenes de magnitud de un fenómeno.

Contenidos Mínimos

Equilibrio iónico. Pilas. Potenciales de reducción. Metales; estructura y propiedades. Elementos representativos. Elementos de transición; propiedades. Complejos. No metales. Nociones de química nuclear.

## 8. ANÁLISIS MATEMÁTICO 2

Ubicación: 2° Año, 1° Cuatrimestre

Crédito Horario Presencial: Total 120 Horas - Semanal: 8 Horas.

Trabajo Total del/a Estudiante: 270 Horas – 9 RTF.

Objetivos específicos

- Distinguir las características de una curva alabeada.
- Resolver aplicaciones de variaciones de campos escalares y vectoriales.
- Resolver problemas aplicando diferentes tipos de integrales.
- Resolver problemas aplicando ecuaciones diferenciales ordinarias de primer y segundo orden.
- Utilizar entornos de desarrollo para resolver las situaciones problemáticas planteadas.

Contenidos mínimos

Funciones escalares y vectoriales. Derivadas parciales. Campos escalares y vectoriales. Integrales múltiples, curvilíneas y de superficie. Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer y segundo orden.

## 9. FÍSICA 2

Ubicación: 2° Año, 1° Cuatrimestre

Crédito Horario Presencial: Total 135 Horas - Semanal: 9 Horas.

Trabajo Total del/a Estudiante: 300 Horas – 10 RTF.

Objetivos específicos

- Aplicar los principios y las leyes de la electricidad y magnetismo para iniciarse en la modelación de problemas de Ingeniería.
- Interpretar los fenómenos físicos a través de la experimentación relacionando conceptos teóricos con experimentales.
- Operar instrumentos, equipamientos y software específico para adquirir destreza en el manejo de equipos experimentales.
- Obtener, reconocer y clasificar los registros obtenidos durante una actividad de aprendizaje experimental
- Manejar los sistemas de unidades y medidas y de órdenes de magnitud de los fenómenos.

Contenidos mínimos

Fuerza electrostática. Campo eléctrico. Potencial Eléctrico. Capacidad y Dieléctricos. Corriente continua. Campo magnético. Propiedades magnéticas de la materia. Inducción electromagnética. Corriente alterna. Óptica geométrica. Óptica física.

## 10. QUIMICA ORGÁNICA 1

Ubicación: 2° Año, 1° Cuatrimestre

Crédito Horario Presencial: Total 90 Horas - Semanal: 6 Horas.

Trabajo Total del/a Estudiante: 225 Horas – 7,5 RTF.

Objetivos específicos

- Bosquejar la estructura molecular utilizando la Teoría de Lewis.
- Reconocer diferentes grupos funcionales para predecir su reactividad.



- Desarrollar los mecanismos de reacción para obtener un producto principal.

#### Contenidos Mínimos

Enlaces en moléculas orgánicas. Teorías de orbitales moleculares. Teoría de hibridación. Hidrocarburos alifáticos y aromáticos. Estructuras y propiedades físicas. Grupos funcionales. Estereoquímica. Compuestos halogenados. Alcoholes, fenoles y éteres. Tipos y mecanismos de reacción de los compuestos estudiados.

### 11. SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN

Ubicación: 2° Año, 1° Cuatrimestre

Crédito Horario Presencial: Total 75 Horas - Semanal: 5 Horas.

Trabajo Total del/a Estudiante: 165 Horas – 5,5 RTF.

#### Objetivos específicos

- Reconocer los materiales e instrumentos utilizados en Dibujo Técnico.
- Comprender los principios de representación gráfica para la confección de planos según Normas IRAM.
- Interpretar planos aplicando los principios de la representación gráfica.
- Manejar un Software de Diseño para la confección de planos.

#### Contenidos Mínimos

Normas IRAM. Elementos de geometría descriptiva y proyectiva. Vistas, Perspectivas, Cortes, Secciones. Acotación. Planos. Software de Diseño.

### 12. MATEMÁTICAS ESPECIALES

Ubicación: 2° Año, 2° Cuatrimestre

Crédito Horario Presencial: Total 75 Horas - Semanal: 5 Horas.

Trabajo Total del/a Estudiante: 165 Horas – 5,5 RTF.

#### Objetivos específicos

- Resolver situaciones problemáticas relacionadas con la especialidad aplicando los conocimientos incluidos en la asignatura.
- Utilizar entornos de desarrollo para resolver las situaciones problemáticas.

#### Contenidos Mínimos

Transformada de Laplace. Series de Fourier. Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Vectores y Tensores.

### 13. PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA

Ubicación: 2° Año, 2° Cuatrimestre

Crédito Horario Presencial: Total 90 Horas - Semanal: 6 Horas.

Trabajo Total del/a Estudiante: 200 Horas – 6,5 RTF.

#### Objetivos específicos

- Aplicar el análisis estadístico de datos.
- Integrar los conceptos estadísticos a la toma de decisiones.
- Identificar fuentes de datos.
- Utilizar entornos de desarrollo para realizar análisis estadístico.

#### Contenidos Mínimos

Elementos de estadística descriptiva. Probabilidad y variables aleatorias. Pruebas de hipótesis. Regresión y correlación. Análisis de varianza y diseño factorial. Métodos estadísticos. Aplicaciones al control estadístico de calidad. Fundamentos conceptuales del análisis masivo de datos.

### 14. QUIMICA ORGÁNICA 2

Ubicación: 2° Año, 2° Cuatrimestre

Crédito Horario Presencial: Total 90 Horas - Semanal: 6 Horas.

Trabajo Total del/a Estudiante: 225 Horas – 7,5 RTF.

#### Objetivos específicos

- Comprender mecanismos de reacción aplicados a moléculas y componentes de alimentos.



- Identificar las propiedades y reacciones de compuestos que contienen el grupo funcional carbonilo y carboxilo.
- Comprender distintos tipos de moléculas.
- Identificar las propiedades toxicológicas de los compuestos orgánicos.

#### Contenidos mínimos

Aldehídos y cetonas. Hidratos de carbono. Ácidos orgánicos y derivados. Lípidos. Aminas y compuestos relacionados. Compuestos heterocíclicos. Colorantes. Polímeros. Tipos y mecanismos de reacción de los compuestos estudiados. Propiedades toxicológicas de los compuestos orgánicos.

### 15. TERMODINÁMICA

Ubicación: 2° Año, 2° Cuatrimestre

Crédito Horario Presencial: Total 120 Horas - Semanal: 8 Horas.

Trabajo Total del/a Estudiante: 300 Horas – 10 RTF.

#### Objetivos específicos

- Aplicar las leyes de la termodinámica, funciones de estado y de la trayectoria y conceptos fundamentales del equilibrio químico y físico.
- Seleccionar estrategias asociadas al segundo principio de la termodinámica adecuadas para determinar la factibilidad y performance de aplicaciones ingenieriles, de acuerdo con las prácticas comunes implementadas en la industria.
- Desarrollar una actitud crítica frente a los problemas planteados aplicando el método científico.

#### Contenidos Mínimos

Trabajo. Calor. Energía. Temperatura. La primera ley de la termodinámica. Propiedades volumétricas de las sustancias puras. Efectos térmicos. Sistemas cerrados y abiertos, con y sin reacción química. La segunda ley de la termodinámica. Termodinámica de mezclas homogéneas. Introducción al equilibrio físico. Equilibrio químico.

### 16. FÍSICOQUÍMICA

Ubicación: 3° Año, 1° Cuatrimestre

Crédito Horario Presencial: Total 120 Horas - Semanal: 8 Horas.

Trabajo Total del/a Estudiante: 300 Horas – 10 RTF.

#### Objetivos específicos

- Aplicar las normas de higiene y seguridad para comportarse en consecuencia.
- Analizar condiciones de equilibrio de fases para comprender las bases de las aplicaciones del equilibrio al comportamiento de soluciones líquidas reales y superficial.
- Calcular potenciales de pilas para plantear problemas de estabilidad de metales y diseño de pilas.
- Evaluar cinética de reacciones para inhibir o acelerar una reacción química.

#### Contenidos Mínimos

Equilibrio entre fases para sistemas de uno y varios componentes. Sistemas binarios y ternarios. Termodinámica de soluciones de electrolitos. Conductividad de electrolitos. Termodinámica de pilas. Cinética química: análisis de datos y teorías. Cinética de reacciones en solución. Catálisis homogénea. Fenómenos superficiales. Cinética electroquímica.

### 17. QUÍMICA ANALÍTICA 1

Ubicación: 3° Año, 1° Cuatrimestre

Crédito Horario Presencial: Total 90 Horas - Semanal: 6 Horas.

Trabajo Total del/a Estudiante: 225 Horas – 7,5 RTF.

#### Objetivos específicos

- Interpretar sistemas de formación de complejos y factores que afectan al desplazamiento del equilibrio.



- Identificar factores que afectan la precipitación, sus tipos y condiciones.
- Calcular concentraciones, constante y potencial de equilibrio, solubilidad y PH.
- Establecer criterios para la selección de métodos e indicadores y la evaluación de errores.
- Preparar, estandarizar y conservar disoluciones.
- Aplicar métodos volumétricos y análisis gravimétrico.

#### Contenidos Mínimos

Nociones de análisis cualitativo y cuantitativo. Muestreo. Pasos de un análisis químico. Volumetría ácido-base, complexometrías, de precipitación y redox. Curvas de titulación. Expresión de resultados. Métodos gravimétricos.

### 18. MÉTODOS NUMÉRICOS APLICADOS A PROCESOS

Ubicación: 3° Año, 1° Cuatrimestre

Crédito Horario Presencial: Total 75 Horas - Semanal: 5 Horas.

Trabajo Total del/a Estudiante: 165 Horas – 5,5 RTF.

#### Objetivos específicos

- Aplicar métodos numéricos identificando el más adecuado para modelizar soluciones.
- Realizar programas informáticos para resolver los modelos desarrollados.
- Relacionar los métodos numéricos con sus aplicaciones en procesos.

#### Contenidos Mínimos

Solución numérica de ecuaciones algebraicas. Sistemas lineales. Métodos iterativos para sistemas no lineales. Ajuste de curvas e Interpolación. Ecuaciones diferenciales ordinarias. Problemas de valor inicial. Ecuaciones diferenciales Ordinarias. Problemas de valor de contorno.

### 19. BALANCES DE MATERIA y ENERGÍA

Ubicación: 3° Año, 1° Cuatrimestre

Crédito Horario Presencial: Total 75 Horas - Semanal: 5 Horas.

Trabajo Total del/a Estudiante: 185 Horas – 6 RTF.

#### Objetivos específicos

- Identificar y usar cálculos de balances de masa y energía para la toma decisiones en el análisis, diseño y/o control de un proceso químico.
- Resolver situaciones problemáticas donde se deban aplicar las ecuaciones de balance de materia y energía.
- Realizar el análisis crítico de los resultados obtenidos para el modelo matemático de los balances del proceso, para adoptarlos como solución o rehacer los cálculos.

#### Contenidos Mínimos

Diagramas de flujo. Balances de materia con y sin reacción química. Balances de energía. Balances simultáneos de materia y energía.

### 20. FENÓMENOS DE TRANSPORTE

Ubicación: 3° Año, 2° Cuatrimestre

Crédito Horario Presencial: Total 135 Horas - Semanal: 9 Horas.

Trabajo Total del/a Estudiante: 335 Horas – 11 RTF.

#### Objetivos específicos

- Aplicar las herramientas básicas que utilizará en el análisis y diseño de los equipos utilizados en la industria donde se llevan a cabo operaciones basadas en la transferencia de cantidad de movimiento, energía y materia.
- Obtener y correlacionar datos de las propiedades de transporte.
- Simplificar las ecuaciones diferenciales de balance de cantidad de movimiento, materia y energía de acuerdo con el problema en particular y especificar las condiciones de contorno que permitirán su resolución.



- Predecir los coeficientes de transferencia de cantidad de movimiento, energía y materia.
- Plantear y resolver balances macroscópicos.

#### Contenidos Mínimos

Transferencia de cantidad de movimiento. Transporte molecular. Flujos laminar y turbulento. Flujo no isotérmico. Coeficientes. Transferencia de calor. Mecanismo: conducción, radiación, convección. Coeficientes. Transferencia de materia. Mecanismo: difusión y convección. Coeficientes. Analogías entre transferencia de cantidad de movimiento, calor y masa.

## 21. QUÍMICA ANALÍTICA 2

Ubicación: 3° Año, 2° Cuatrimestre

Crédito Horario Presencial: Total 90 Horas - Semanal: 6 Horas.

Trabajo Total del/a Estudiante: 225 Horas – 7,5 RTF.

#### Objetivos específicos

- Desarrollar, implementar e interpretar análisis químicos cuali y cuantitativos.
- Diseñar y equipar laboratorios químicos considerando normas de calidad, higiene y seguridad.
- Optimizar y utilizar instrumentos en el campo del análisis de materiales aplicando técnicas analíticas.
- Diseñar análisis y ensayos químicos a nivel industrial.

#### Contenidos Mínimos

Utilización de normas nacionales e internacionales. Análisis Instrumental: métodos espectrofotométricos, colorimétricos, cromatográficos. Sensores y analizadores de proceso. Evaluación de resultados.

## 22. MECÁNICA Y TECNOLOGÍA DE MATERIALES

Ubicación: 3° Año, 2° Cuatrimestre

Crédito Horario Presencial: Total 75 Horas - Semanal: 5 Horas.

Trabajo Total del/a Estudiante: 185 Horas – 6 RTF.

#### Objetivos específicos

- Calcular y seleccionar elementos de máquinas y estructuras simples.
- Evaluar elementos a utilizar, materiales y dimensionamientos para optimizar diseños.
- Comparar cálculos y análisis de resistencia realizados por métodos clásicos y con uso de herramientas de software.
- Reconocer las características de los elementos de máquina de uso común en las industrias de procesos.

#### Contenidos Mínimos

Nociones elementales de estática y resistencia de materiales. Materiales de uso común en la construcción de equipos: Tipos y características de materiales ferrosos, no ferrosos, y sus aleaciones. Materiales no metálicos, inorgánicos y orgánicos. Mecanismos de protección de corrosión. Nociones elementales de elementos de máquina. Mediciones mecánicas.

## 23. FORMACIÓN HUMANÍSTICA Y SOCIAL

Ubicación: 1° a 3° año.

Crédito Horario Presencial: Mínimo 60 Horas - Semanal: a determinar según la actividad.

Trabajo Total del/a Estudiante: 120 Horas – 4 RTF.

#### Objetivos específicos

- Desarrollar los fundamentos de una formación integral para considerar las dimensiones humana, social y ambiental en la práctica de la ingeniería.
- Consolidar los niveles de dominio de las competencias genéricas.



#### Contenidos mínimos

El estudiante podrá acreditar para esta formación la aprobación de asignaturas, cursos, seminarios, talleres u otras actividades que certifiquen el desarrollo de la formación y las competencias fijadas para el espacio curricular.

Podrán realizarse dentro o fuera del ámbito de la universidad y la comisión de carrera, en el marco de normativas fijadas por la facultad y/o la universidad, definirá la carga horaria equivalente reconocida en función del aporte a la formación.

### 24. ACREDITACIÓN DE IDIOMA INGLÉS

Ubicación: 1° a 3° año.

Modalidad de acreditación: evaluación de objetivos y contenidos.

Objetivos específicos

- Reconocer estrategias de lectura comprensiva.
- Aplicar los conocimientos lingüísticos, no lingüísticos y estratégicos en los textos específicos de la disciplina.
- Demostrar la comprensión del mensaje del texto en inglés a través de un correcto uso de la lengua materna.
- Desarrollar competencias que permitan el uso de herramientas tecnológicas aplicadas a la lectura de textos en inglés y al uso de diccionarios y traductores on-line y off-line.

Contenidos mínimos

Aspectos principales sobre la lectura. Estrategias de lectura. Estrategias prelectura, lectura y post lectura. Elementos no-lingüísticos. Elementos lingüísticos. Funciones del lenguaje. Marcadores de coherencia y cohesión y su función en la interpretación en el texto. Géneros discursivos y sus situaciones de contexto.

### 25. OPERACIONES UNITARIAS 1

Ubicación: 4° Año, 1° Cuatrimestre

Crédito Horario Presencial: Total 135 Horas - Semanal: 9 Horas.

Trabajo Total del/a Estudiante: 335 Horas – 11 RTF.

Objetivos específicos

- Diseñar equipos basados en la transferencia de la cantidad de movimiento considerando criterios de optimización y seguridad.
- Determinar criterios de escalado entre las escalas piloto e industrial.
- Certificar criterios de optimización y seguridad mediante estudio de casos

Contenidos Mínimos

Flujo de fluidos compresibles e incompresibles. Dispositivos para el movimiento de fluidos. Agitación y mezclado. Flujo a través de lechos de partículas. Aplicación de la mecánica de partículas para las operaciones de separación en fase líquida y gaseosa: sedimentación, flotación, centrifugación, filtración, hidrociclones, cámaras de sedimentación. Operaciones con sólidos: transporte, desintegración mecánica, tamizado.

### 26. INGENIERÍA DE LAS REACCIONES QUIMICAS 1

Ubicación: 4° Año, 1° Cuatrimestre

Crédito Horario Presencial: Total 90 Horas - Semanal: 6 Horas.

Trabajo Total del/a Estudiante: 225 Horas – 7,5 RTF.

Objetivos específicos

- Diseñar reactores químicos de fase homogénea mediante técnicas de modelado.
- Evaluar el diseño y comportamiento reactores.
- Dimensionar reactores y seleccionar operaciones para optimizar el proceso.



#### Contenidos Mínimos

Cinética de reacciones homogéneas. Diseño de reactores en fase homogénea. Reactores ideales. Efectos térmicos en reactores químicos. Diseño para reacciones simples y múltiples.

### 27. PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS

Ubicación: 4° Año, 1° Cuatrimestre

Crédito Horario Presencial: Total 105 Horas - Semanal: 7 Horas.

Trabajo Total del/a Estudiante: 260 Horas – 8,5 RTF.

Objetivos específicos

- Diferenciar tipos de células y funciones de componentes celulares.
- Diferenciar modelos cinéticos en reacciones enzimáticas y microbianas.
- Experimentar bioprocesos aplicando métodos analíticos y fisicoquímicos, formulando balances de materia y energía y considerando normativas de higiene y seguridad.

Contenidos Mínimos

Productos de interés bioingenieril. Estructura celular. Biomoléculas. Biocatálisis y agentes biocatalíticos. Cinética enzimática y microbiana. Estequiometría metabólica y energética. Formación de productos y producción de biomasa. Sistemas fermentativos. Fenómenos de transporte en bioprocesos.

### 28. SERVICIOS INDUSTRIALES

Ubicación: 4° Año, 1° Cuatrimestre

Crédito Horario Presencial: Total 75 Horas - Semanal: 5 Horas.

Trabajo Total del/a Estudiante: 150 Horas – 5 RTF.

Objetivos específicos

- Identificar los servicios básicos para el funcionamiento industrial.
- Comprender los principios básicos de servicios térmicos, de agua, de fuerza motriz y de frío.
- Considerar las normas ambientales y el cuidado del medio ambiente.

Contenidos Mínimos

Combustión y combustibles. Servicios térmicos. Servicios de agua. Servicios de fuerza motriz. Servicios de frío. Introducción a las Centrales no convencionales.

### 29. OPERACIONES UNITARIAS 2

Ubicación: 4° Año, 2° Cuatrimestre

Crédito Horario Presencial: Total 120 Horas - Semanal: 8 Horas.

Trabajo Total del/a Estudiante: 300 Horas – 10 RTF.

Objetivos específicos

- Formular y resolver problemas de implementación de equipos de transferencia de calor.
- Diseñar equipos de transferencia de calor optimizando su eficiencia funcional y aplicando las normas referidas de medio ambiente, higiene y seguridad en el trabajo.
- Proyectar lo referido a construcción y mantenimiento de equipos de transferencia de calor.

Contenidos Mínimos

Pérdidas de calor a través de paredes. Cálculo de aislaciones. Equipos para la transferencia de calor sin y con cambio de fase. Hornos de proceso.

### 30. INGENIERÍA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS 2

Ubicación: 4° Año, 2° Cuatrimestre

Crédito Horario Presencial: Total 120 Horas - Semanal: 8 Horas.

Trabajo Total del/a Estudiante: 300 Horas – 10 RTF.

Objetivos específicos

- Diseñar reactores catalíticos heterogéneos



- Evaluar desviaciones mediante modelado para optimizar diseños.
- Aplicar e integrar conocimientos de las ciencias y tecnologías básicas.

#### Contenidos Mínimos

Reacciones catalíticas heterogéneas. Catálisis heterogénea. Cinética heterogénea. Efectos de procesos de transporte externo e interno sobre la velocidad de reacción. Diseño de reactores catalíticos heterogéneos. Reactores reales.

### 31. HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

Ubicación: 4° Año, 2° Cuatrimestre

Crédito Horario Presencial: Total 60 Horas - Semanal: 4 Horas.

Trabajo Total del/a Estudiante: 120 Horas – 4 RTF.

#### Objetivos específicos

- Reconocer los aspectos éticos, legales y técnicos relacionados con la higiene, seguridad y contaminación en los ambientes de trabajo.
- Evaluar riesgos de la actividad industrial sobre las personas y el medio ambiente.
- Desarrollar actitudes para trabajar por el mejoramiento de las condiciones laborales y la preservación del medio ambiente.

#### Contenidos Mínimos:

Conceptos generales de contaminación ambiental. Tipos o clases de riesgos. Prevención y protección contra el fuego. Accidentología. Enfermedades laborales. Leyes y normas.

### 32. OPERACIONES UNITARIAS 3

Ubicación: 5° Año, 1° Cuatrimestre

Crédito Horario Presencial: Total 135 Horas - Semanal: 9 Horas.

Trabajo Total del/a Estudiante: 335 Horas – 11 RTF.

#### Objetivos específicos

- Diseñar equipos de transferencia de materia y transferencia simultánea de materia y energía.
- Diseñar la separación de mezclas líquidas o gaseosas.
- Realizar dimensionamiento de los diseños para evaluar costos y condiciones de operación.

#### Contenidos Mínimos

Operaciones Unitarias con transferencia de materia. Operaciones Unitarias con transferencia simultánea de calor y materia. Dimensionamiento de equipos.

### 33. PROYECTO INDUSTRIAL

#### Objetivos y contenidos específicos teóricos

Ubicación: 5° Año, 1° Cuatrimestre

Crédito Horario Presencial: Total 90 Horas - Semanal: 6 Horas.

Trabajo Total del/a Estudiante: 180 Horas – 6 RTF.

#### Objetivos específicos:

- Identificar y formular un problema o necesidad real para cuya resolución se deban utilizar e integrar descriptores de conocimiento de las tecnologías aplicadas.
- Evaluar y desarrollar proyectos industriales de inversión internalizando los impactos económicos, sociales y ambientales y actuando de acuerdo con las normas de ética y responsabilidad profesional.
- Identificar condiciones y contexto para el desarrollo emprendedor.
- Desarrollar la capacidad de comunicación efectiva en trabajos de equipo, asumiendo la responsabilidad individual y colectiva en toma de decisiones.

#### Contenidos mínimos

Estudio de mercado. Ingeniería básica. Localización de plantas industriales. Evaluación económica de proyectos de industrias químicas. Identificación de situaciones problemáticas. Ley de Ejercicio Profesional de la Ingeniería: Ética Profesional. Autoevaluación y aplicación de competencias de egreso.



#### Objetivos y contenidos específicos integradores

Ubicación: 5° Año

Trabajo Total del/a estudiante: 270 Horas – 9 RTF.

Para la realización del trabajo integrador se aprobará un reglamento específico que deberá ser implementado por la asignatura.

Sobre la base del problema identificado y el anteproyecto planteado el/la estudiante deberá:

- Concebir, diseñar y desarrollar el proyecto de ingeniería.
- Planificar y proyectar su implementación teniendo en cuenta las condiciones contextuales y las pautas para construcción, operación y mantenimiento.
- Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.
- Generar un desarrollo tecnológico y/o innovación tecnológica novedosa a nivel local.
- Proyectar lo referido a la higiene, seguridad y control de impacto ambiental relacionado con el proyecto.
- Aplicar el código de ética profesional.
- Definir y evaluar asuntos de ingeniería legal, económica y financiera relacionados con el proyecto.

#### Contenidos mínimos

Selección de una solución idónea. Elaboración de un diseño detallado. Concepción, diseño y proyecto de implementación y operación.

Para resolver el problema planteado el/la estudiante deberá diseñar, calcular y proyectar utilizando algunos de los descriptores de conocimiento de la carrera de ingeniería química fijados en su actividad reservada N° 1: 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.

### 34. ECONOMÍA Y ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL

Ubicación: 5° Año, 1° Cuatrimestre

Crédito Horario Presencial: Total 75 Horas - Semanal: 5 Horas.

Trabajo Total del/a Estudiante: 150 Horas – 5 RTF.

#### Objetivos específicos

- Identificar y considerar los conceptos generales para el funcionamiento y estructura de empresas.
- Comprender las etapas en el diseño de un producto y la ingeniería para desarrollarlo.
- Aplicar la legislación vigente que impacta en los proyectos
- Comprender conceptos de micro y macroeconomía.
- Desarrollar capacidad organizativa de trabajo en equipo

#### Contenidos Mínimos

Elementos de micro y macroeconomía. Análisis de costos. Financiamiento, ventas y amortización de proyectos. Principios de dirección y organización de la empresa. Planeamiento y control de la producción. Introducción al control de calidad. Legislación.

### 35. DINÁMICA Y CONTROL DE PROCESOS

Ubicación: 5° Año, 2° Cuatrimestre

Crédito Horario Presencial: Total 120 Horas - Semanal: 8 Horas.

Trabajo Total del/a Estudiante: 300 Horas – 10 RTF.

#### Objetivos específicos

- Comprender el comportamiento dinámico de los procesos.
- Diseñar estrategias de control simples.
- Analizar estrategias de control complejas.
- Identificar y resolver problemas de control en una planta.



- Evaluar la factibilidad económica y financiera de implementar un sistema de control.

#### Contenidos Mínimos

Dinámica de procesos. Diagramas funcionales. Sistemas de primer y segundo orden. Sistemas de parámetros distribuidos. Sistemas de control. Elementos primarios de control. Funciones de control. Elementos finales de control. Estabilidad. Criterios. Instrumentación.

### 36. INGENIERÍA DE PROCESOS

Ubicación: 5° Año – 2° Cuatrimestre

Crédito Horario Presencial: Total 120 Horas - Semanal: 8 Horas.

Trabajo Total del/a Estudiante: 360 Horas – 10 RTF.

#### Objetivos específicos

- Diseñar procesos químicos optimizando sus parámetros.
- Evaluar el tratamiento de efluentes de procesos químicos considerando normativas vigentes.
- Identificar y optimizar procesos industriales relevantes evaluando su impacto económico y social a nivel nacional como a nivel mundial
- Decidir según normas éticas y responsabilidad en la práctica profesional en el diseño de proyectos.

#### Contenidos Mínimos

Síntesis de esquemas de procesos. Selección de alternativas. Interacción de variables entre sistemas de procesos. Análisis crítico de tecnologías utilizables. Importancia económica en el mundo y en la República Argentina de las industrias de proceso.

### 37. PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

Ubicación: 5° Año

Crédito Horario Presencial: Mínimo 200 Horas - Semanal: a determinar según la modalidad.

Trabajo Total del/a estudiante: 400 Horas – 13 RTF.

Se desarrollará en sectores productivos y/o de servicios o en proyectos concretos desarrollados por la institución, bajo la supervisión de un docente de la institución y de un director de la contraparte. Se aprobará un reglamento específico.

#### Objetivos específicos

- Abordar integralmente una situación problemática que para su solución requiera descriptores de conocimiento de la carrera formando parte de un equipo de trabajo en el cual fomente una comunicación empática y aplique sus competencias para la solución, implementación, certificación y/o puesta en marcha, persiguiendo eficientemente los objetivos y metas trazados, analizando y respondiendo a las dificultades y reajustes oportunos.
- Verificar la aplicación de las normas de higiene, seguridad, preservación del ambiente de trabajo e impacto ambiental que correspondan.
- Aplicar el código de ética profesional.

#### Contenidos mínimos

Integración de los descriptores de conocimiento de la carrera.

### 38. CICLO OPTATIVO

Ubicación: 4° a 5° año

Crédito Horario Presencial: Mínimo 180 Horas - Semanal: a determinar según la actividad.

Trabajo Total del/a Estudiante: 360 Horas – 12 RTF.

#### Objetivos específicos

- Profundizar la formación específica de ingeniería química en temáticas de interés del estudiante.
- Realizar formación específica de otras terminales de ingeniería que se complementen con las temáticas específicas de la ingeniería química.
- Profundizar la formación integral en ciencias y tecnologías complementarias de la ingeniería química.



### Contenidos mínimos

El/la estudiante podrá acreditar para esta formación la aprobación de asignaturas, seminarios, cursos, talleres, curricularización de actividades de investigación, extensión o transferencia realizada en proyectos acreditados de la UNSL u otras universidades u otras actividades que certifiquen el desarrollo de la formación y las competencias fijadas en el perfil profesional.

Podrán solicitar la acreditación de actividades fuera del ámbito de la universidad y la comisión de carrera, en el marco de normativas fijadas por la facultad y/o la universidad, definirá la carga horaria equivalente reconocida en función del aporte a las competencias fijadas en el perfil de egreso.

### 12. ARTÍCULO 7°. FORMACIÓN EN COMPETENCIAS GENÉRICAS DE EGRESO: NIVELES DE DOMINIO POR BLOQUE

Para cumplir con el perfil de egreso, de modo transversal con las competencias específicas y los descriptores de conocimiento definidos en cada asignatura, la propuesta pedagógica deberá prever resultados de aprendizaje que certifiquen las siguientes competencias asociadas al alcance, al desempeño y sociales, políticas y actitudinales con un nivel de dominio según el bloque curricular. Estas competencias deberán articularse vertical y horizontalmente y permitir validar mediante la matriz de tributación el logro del perfil de egreso.

COMPETENCIAS DE EGRESO			
Competencias para formar y certificar a lo/as estudiantes	Bloques de Tecnologías Básicas y Ciencias Básicas de la Ingeniería	Bloques de Tecnologías Aplicadas y Ciencias y Tecnologías Complementarias	Proyecto Integrador y Práctica Profesional Supervisada
1.1. Identificar, formular y resolver problemas.	Identificar y formular un problema para generar alternativas de solución, aplicando los métodos aprendidos.	Identificar y formular un problema para generar alternativas de solución, aplicando los métodos aprendidos y utilizando los conocimientos, técnicas, herramientas e instrumentos de las ciencias y tecnologías básicas.	Identificar un problema para construir la solución más eficiente en el marco de los objetivos y metas planteadas y con los recursos disponibles utilizando los conocimientos, capacidades, habilidades y criterios desarrollados a lo largo de la carrera.
1.2. Concebir, diseñar, calcular, analizar y desarrollar proyectos.		Concebir, diseñar, calcular y analizar soluciones a problemas específicos mediante trabajos con estructura de proyecto con pautas marcadas, aplicando técnicas y herramientas de la ingeniería.	Concebir, diseñar, calcular y analizar soluciones a problemas multidimensionales bajo la supervisión de expertos y en colaboración con otros en situaciones poco estructuradas.
1.3. Planificar, gestionar, controlar, supervisar, coordinar, ejecutar y evaluar proyectos.		Planificar, gestionar y ejecutar proyectos orientados al corto plazo y con pautas prefijadas mediante el establecimiento de objetivos y metas, planificando su consecución, controlando su grado de avance y evaluando el cumplimiento de las pautas y objetivos.	Planificar, gestionar, ejecutar, evaluar y controlar proyectos bajo la supervisión de expertos y en colaboración con otros en situaciones poco estructuradas, previendo incidencias y riesgos, planificando para lograr los objetivos y metas trazados, supervisando y evaluando la ejecución y respondiendo a las dificultades y necesidades de reajustes.



1.4. Proyectar, dirigir, supervisar y controlar la construcción, operación y mantenimiento.		Establecer las actividades y los medios necesarios para la construcción considerando las condiciones de operación y mantenimiento.	Establecer las actividades y los medios necesarios para la construcción y fijar las pautas para la operación y mantenimiento que permitan un uso adecuado del objeto.
1.5. Certificar el funcionamiento, condición de uso o estado.		Certificar con referencia a uno o más marcos normativos y orientado a la calidad para dar fe de manera documentada del estado del objeto.	
1.6. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene, seguridad, impacto ambiental y eficiencia de procesos.	Cumplir las normas de higiene y seguridad prefijadas e indicadas por los docentes.	Comprender los aspectos técnicos relacionados con la higiene, la seguridad, la contaminación en los ambientes de trabajo. Desarrollar actitudes para trabajar por el mejoramiento de las condiciones laborales, la preservación del medio ambiente y la eficiencia de procesos.	Proyectar y dirigir las normativas de higiene, la seguridad y preservación de los ambientes de trabajo y la eficiencia de procesos en las aplicaciones específicas.
1.7. Gestionar y auditar sistemas de calidad.		Gestionar y actuar correctivamente en toda actividad relacionada con la calidad en el ámbito del desempeño profesional.	
1.8. Evaluar la factibilidad económica y financiera de los proyectos.		Realizar medición del trabajo, estudios de ingeniería de proyecto y de proceso para la planificación y el control de la producción. Formular y evaluar proyectos de inversión, calcular costos y elaborar presupuestos considerando las responsabilidades frente a la legislación laboral e impositiva.	Evaluar la factibilidad económica y financiera en el desarrollo de proyectos específicos de la actividad profesional.
1.9. Realizar arbitrajes, pericias y tasaciones.		Comprender normas y pautas para la realización de arbitrajes, pericias y tasaciones en temas de la actividad profesional.	
2.1. Utilizar y adoptar de manera efectiva las técnicas, instrumentos y herramientas de aplicación.	Utilizar software genérico y específico y realizar programas sencillos en entornos de desarrollo.	Utilizar eficientemente software genérico y específico y desarrollar programas para la resolución de los problemas y actividades planteadas.	
	Utilizar equipos, instrumentos, herramientas y comprender técnicas para su uso eficiente.	Utilizar eficientemente y certificar el funcionamiento de equipos e instrumentos, así como la aplicación adecuada de técnicas para la medición y calibración, montaje y puesta en marcha de aplicaciones específicas	



		para la resolución de los problemas y actividades planteadas.	
2.2. Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.		Comprender la potencialidad de aplicación de las tecnologías y potenciales campos de investigación y aplicación de éstas.	Introducir nuevos procedimientos y acciones en el propio proceso de trabajo para responder mejor a las limitaciones y problemas detectados.
2.3. Considerar y actuar de acuerdo con disposiciones legales y normas de calidad.	Cumplir los requisitos y las condiciones de calidad del trabajo académico.	Cumplir con las normas y requisitos de calidad que requieran las actividades.	Revisar sistemáticamente la propia actuación.
		Gestionar y actuar correctivamente en cualquier actividad relacionada con la calidad.	Aplicar las normas de calidad técnicas, tecnológicas, ambientales y de gestión
2.4. Aplicar conocimientos de las ciencias básicas de la ingeniería y de las tecnologías básicas.		Aplicar los métodos aprendidos y utilizar los conocimientos, técnicas, herramientas e instrumentos de las ciencias y tecnologías básicas para la generación de alternativas de solución a un problema o proyecto de ingeniería.	Utilizar los conocimientos, capacidades, habilidades y criterios desarrollados a lo largo de la carrera para construir la solución más eficiente en el marco de los objetivos y metas planteadas y con los recursos disponibles para la solución de un problema o proyecto de ingeniería.
2.5. Planificar y realizar ensayos y/o experimentos y analizar e interpretar resultados.	Verificar experimentalmente los conceptos y modelos teóricos utilizando técnicas, instrumentos y herramientas considerando las normas de higiene y seguridad de procesos.	Validar experimentalmente los modelos matemáticos utilizando técnicas, herramientas e instrumentos de la ingeniería considerando las normas de higiene y seguridad de procesos.	
2.6. Evaluar críticamente ordenes de magnitud y significación de resultados numéricos.	Comprender y operar los modelos matemáticos necesarios para calcular, formular y resolver problemas de la especialidad.	Aplicar los modelos matemáticos más adecuados para el diseño de equipos, procesos, productos o instalaciones y evaluar críticamente órdenes de magnitud y significación de resultados numéricos.	
3.1. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo multidisciplinarios.	Cumplir con las tareas asignadas en los trabajos grupales.	Participar y colaborar activamente en las tareas de equipo y fomentar la confianza, la cordialidad y la orientación a la tarea conjunta.	Contribuir a la consolidación y desarrollo del equipo de trabajo, favoreciendo la comunicación, el clima de trabajo y la cohesión.



3.2. Comunicarse con efectividad en forma escrita, oral y gráfica.	Expresar las propias ideas de forma estructurada e inteligible, interviniendo con relevancia y oportunidad tanto en situaciones de intercambio, como en más formales y estructuradas.	Tomar la palabra con facilidad, convicción y seguridad y adaptar el discurso a los distintos públicos y las exigencias formales requeridas.	
	Comunicar correcta y claramente lo que se solicita en escritos breves con utilización de texto y gráficos.	Comunicarse con soltura por escrito, estructurando el contenido del texto y los apoyos gráficos para facilitar la comprensión e interés del lector en escritos de extensión media.	Resultar convincente mediante la comunicación escrita y gráfica, demostrando un estilo propio en la organización y expresión del contenido en un proyecto completo de ingeniería.
3.3. Manejar el idioma inglés con suficiencia para la comunicación técnica.		Comunicarse correctamente de acuerdo con el requerimiento específico en una lengua extranjera en intercambios cotidianos o en textos sencillos.	Utilizar lengua extranjera ante los requerimientos de las actividades.
3.4. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.		Comprender los fundamentos de ética profesional.	Identificar, reconocer y aplicar las normas éticas que deben regir el ejercicio de la profesión.
		Organizar e integrar mentalmente diversos componentes de la realidad y explicarla a través de modelos holísticos o globales.	Afrontar la realidad utilizando el conocimiento con un enfoque globalizador en situaciones y tareas complejas.
		Plantear preguntas sobre la realidad que le rodea y participar activamente en los debates en torno a la misma, analizando los juicios que se formulan y reflexionando sobre las consecuencias de las decisiones propias y ajenas.	
3.5. Aprender en forma continua y autónoma.	Incorporar los aprendizajes propuestos por los expertos y mostrar una actitud activa para su asimilación.	Comprender los modelos teóricos propuestos y analizar e indagar en potenciales usos y/o aplicaciones.	Integrar los conocimientos, capacidades, habilidades y criterios haciendo una síntesis personal y creativa adaptada a la resolución de la situación problemática.
3.6. Actuar con espíritu emprendedor y enfrentar la exigencia y responsabilidad propia del liderazgo.	Establecer relaciones dialogantes con compañeros y profesores, escuchando y expresándose de forma clara y asertiva.	Utilizar el diálogo y el entendimiento para generar relaciones de colaboración.	Fomentar una comunicación empática y sincera encaminada al diálogo constructivo.



		Expresar las posiciones propias y considerar las de los demás, buscando llegar acuerdos aceptables en aquellas situaciones de conflicto interpersonal e intergrupales en que se ve implicado.
	Establecer objetivos y metas, planificar su consecución y controlar su grado de avance.	Perseguir eficientemente los objetivos y metas trazados, analizando y respondiendo a las dificultades y reajustes oportunos.
		Tomar iniciativas y comunicarlas con convicción y coherencia estimulando y/o convenciendo a los demás.

### 13. RÉGIMEN DE EQUIVALENCIAS CON EL PLAN OCD FICA N° 17/2022 - TO

PLAN OCD N° 17/2022 - TO	PLAN DE ESTUDIOS
<b>PRIMER AÑO</b>	
Análisis Matemático 1	Análisis Matemático 1
Química General e Inorgánica 1	Química General e Inorgánica 1
Introducción a la Ingeniería Química	Introducción a la Ingeniería Química
Fundamentos de Informática	Fundamentos de Informática
Álgebra y Geometría Analítica	Álgebra y Geometría Analítica
Física 1	Física 1
Química General e Inorgánica 2	Química General e Inorgánica 2
<b>SEGUNDO AÑO</b>	
Análisis Matemático 2	Análisis Matemático 2
Física 2	Física 2
Química Orgánica 1	Química Orgánica 1
Dibujo Técnico	Sistemas de Representación
Matemáticas Especiales	Matemáticas Especiales
Probabilidad y Estadística	Probabilidad y Estadística
Química Orgánica 2	Química Orgánica 2
Termodinámica	Termodinámica
<b>TERCER AÑO</b>	
Fisicoquímica	Fisicoquímica
Química Analítica 1	Química Analítica 1
Métodos Numéricos Aplicados a Procesos	Métodos Numéricos Aplicados a Procesos
Balace de Materia y Energía	Balace de Materia y Energía
Fenómenos de Transporte	Fenómenos de Transporte
Química Analítica 2	Química Analítica 2
Mecánica y Tecnología de los Materiales	Mecánica y Tecnología de los Materiales
<b>PRIMER A TERCER AÑO</b>	
Curso electivo	Acreditación Formación humanística y social
Acreditación de Inglés	Acreditación de Inglés
<b>CUARTO AÑO</b>	
Operaciones Unitarias 1	Operaciones Unitarias 1
Ingeniería de las Reacciones Químicas 1	Ingeniería de las Reacciones Químicas 1
Fundamentos de Bioingeniería	Procesos Biotecnológicos
Servicios Industriales	Servicios Industriales
Operaciones Unitarias 2	Operaciones Unitarias 2



Ingeniería de las Reacciones Químicas 2	Ingeniería de las Reacciones Químicas 2
Higiene y Seguridad Industrial	Higiene y Seguridad Industrial
QUINTO AÑO	
Operaciones Unitarias 3	Operaciones Unitarias 3
Proyecto Industrial	Proyecto Industrial
Economía y Organización Industrial	Economía y Organización Industrial
Dinámica y Control de Procesos	Dinámica y Control de Procesos
Ingeniería de Procesos	Ingeniería de Procesos
Práctica Profesional Supervisada	Práctica Profesional Supervisada
Trabajo Final	Proyecto Industrial
SEGUNDO CUATRIMESTRE CUARTO AÑO O QUINTO AÑO	
Cursos Optativos	Ciclo Optativo

#### 14. RÉGIMEN DE TRANSICIÓN

Se prevé la puesta en marcha en el año 2023 de la totalidad del plan de estudios de transición y el régimen de caducidad del plan OCD N° 17/2022 - TO se realizará según el siguiente detalle:

1. Los/las estudiantes ingresantes en 2023 comenzarán a cursar la carrera con el plan de estudios de transición.
2. Los/las estudiantes que al finalizar el ciclo académico 2022, no hayan completado como mínimo el primer año de la carrera (artículo 72°, Ord. C.S. 13/03), serán automáticamente asimilados al plan de estudios de transición según el plan de equivalencias.
3. Los/las estudiantes que soliciten ingresar por pase y equivalencia, serán automáticamente ubicados en el plan de estudios de transición.
4. Las asignaturas del plan de estudios de transición se dictarán en su totalidad desde 2023.
5. Las asignaturas del plan de estudios OCD N° 17/2022 - TO se dictarán con el siguiente plan de caducidad:
  - Año 2023: se dictarán las asignaturas de segundo a quinto año.
  - Año 2024: se dictarán las asignaturas de tercer a quinto año.
  - Año 2025: se dictarán las asignaturas de cuarto a quinto año.
  - Año 2026: se dictarán las asignaturas de quinto año.
6. Las mesas de exámenes correspondientes se constituirán hasta la fecha de vencimiento de la regularidad, contando a partir del último dictado de las asignaturas del plan de estudios OCD N° 17/2022 - TO.
7. Los/las estudiantes que opten por el cambio de plan les será considerada la equivalencia automática prevista tanto a nivel de regularidad como de aprobación y en el caso de las asignaturas regularizadas mantendrán su fecha de vencimiento. En cuanto a las correlatividades y sólo durante el año 2023, en caso de resultar perjudicial el plan de transición se aplicarán las correlativas del plan OCD N° 17/2022 - TO.

## Hoja de firmas