

INTRODUCCIÓN A EQUIPOS Y PROCESOS

Planificación Ciclo lectivo 2026

Datos administrativos de la asignatura			
Departamento:	Ingeniería Química	Carrera	Ingeniería Química
Asignatura:	INTRODUCCIÓN A EQUIPOS Y PROCESOS		
Nivel de la carrera	2do nivel	Duración	Anual
Régimen de cursado		Plan	Plan 2023 Ord N° 1875
C. Parciales	2		
Bloque curricular:	Tecnologías Básicas		
Area:	Básicas de la Especialidad	RTF	8
Carga horaria presencial semanal:	3 hs	Carga Horaria total:	72 hs reloj
Competencias	Específicas CE1		
Profesor/es Titular/Asociado/Adjunto:	ROSA Miguel Angel	Dedicación:	Simple
Auxiliar/es de 1º/JTP:	BELTRÁN Romina	Dedicación:	SE

Fundamentación

La asignatura resulta esencial para la formación del perfil del/la egresado/a en Ing. Qca. ya que los objetivos y contenidos de la materia se relacionan directamente con las competencias que se espera adquiera el/la futuro/a egresado/a, brindando las bases necesarias para afrontar el desarrollo integral de proyectos industriales, correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia.



Miguel A. Rosa

Relación de la asignatura con el perfil de egreso

La asignatura contribuye al desarrollo de la capacidad del/la estudiante para describir e interpretar el funcionamiento de operaciones y procesos unitarios, equipos, esquemas y diagramas de flujo para la realización de cálculos de estequiometría industrial y balances de masa, diseño de productos y reconocimiento de consumos y materiales. Estos saberes son esenciales para que el/la futuro/a profesional pueda afrontar el diseño, cálculo, construcción, instalación, simulación, optimización, sostenibilidad ambiental, selección de materiales, tareas de investigación y desarrollo de procesos industriales y/o sus equipos y operaciones y puesta en marcha y operación segura de plantas de proceso.

Además, se pretende contribuir con la capacidad del/la futuro/a profesional para actuar con espíritu emprendedor ya sea en forma independiente o dentro de una empresa u organización que le permita identificar oportunidades y desempeñarse frente a ellas, así como también desarrollar su actividad profesional en forma autónoma o en relación de dependencia, en pequeñas, medianas y grandes empresas o en el sector público.

La asignatura también contribuye a la formación del/la estudiante en la metodología de la actividad profesional, a través de promover la participación en grupos de trabajo, brindando además habilidades de comunicación imprescindibles para la relación e interacción con sus pares y con otras disciplinas que intervienen en la actividad industrial.

Relación de la asignatura con los alcances del Título

Considerando los lineamientos establecidos en el nuevo Plan de Estudios de la carrera de Ing. Química (Ord 1875), la relación de la asignatura con los alcances del título en este nivel, se puede asociar con conceptos y principios elementales para:

Diseñar, calcular y proyectar productos, procesos, sistemas, instalaciones, y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia.

Optimizar procesos, sistemas, instalaciones, y elementos complementarios (intensificación de procesos)



Miguel A. Rosa

Relación de la asignatura con las competencias de egreso de la carrera		
Competencias específicas de la carrera (CE)	Competencias genéricas tecnológicas (CG)	Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CG)
CE1.1: (nivel 2) Identificar, formular y resolver problemas relacionados a productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas incorporando estrategias de abordaje, utilizando diseños experimentales cuando sean pertinentes, interpretando físicamente los mismos, definiendo el modelo más adecuado y empleando métodos apropiados para establecer relaciones y síntesis.	CG_T1: (nivel 2) Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería. CG_T4: (nivel 2) Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.	CG_SPA6: (nivel 2) Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.

Propósito
Aportar los conceptos específicos que permitan la comprensión de los fundamentos de las operaciones y procesos unitarios en el campo de la Ingeniería Química y la formulación, análisis y resolución de problemas de estequiometría industrial y balances de materia en sistemas únicos y de unidades múltiples

Objetivos establecidos en el DC
Describir operaciones, procesos unitarios, equipos, esquemas y diagramas de flujo para el cálculo de estequiometría industrial y balance de masa. Reconocer características en el diseño de productos para identificar los procesos adecuados.



Miguel A. Rosa

Resultados de aprendizaje

- RA1: Elabora diagramas de flujo de procesos químicos industriales partiendo de la descripción teórica de los mismos para su comprensión gráfica y aplicando estrategias de resolución del balance de materia.
- RA2: Identifica las operaciones y procesos unitarios adecuados que permitan la selección de la secuencia óptima de etapas para la obtención de un determinado producto o la separación de especies químicas en procesos industriales, teniendo en cuenta la finalidad pretendida, las propiedades diferenciales de los componentes de mezclas líquidas y gaseosas, características y parámetros fisicoquímicos de las corrientes involucradas en el mismo y aspectos vinculados con consumos y materiales.
- RA3: Resuelve problemas de balance de materia determinando consumos, rendimientos, caudales y composiciones de corrientes de proceso en procesos químicos industriales, empleando técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería, tales como el análisis de grados de libertad y conceptos de estequiometría industrial.
- RA4: Participa en la elaboración de trabajos o monografías técnicas grupales, para el logro de metas comunes propuestas por el equipo, respetando compromisos contraídos con el grupo, asumiendo como propios los objetivos y actuando para alcanzarlos, debatiendo y consensuando aspectos vinculados con el desarrollo, contenidos y estructura del trabajo.

Asignaturas correlativas previas

Para cursar y rendir debe tener cursada:

- Introducción a la Ingeniería Química
- Química

Asignaturas correlativas posteriores

Indicar las asignaturas correlativas posteriores:

- Balances de Masa y Energía (Introducción a Equipos y Procesos cursada, para cursar y rendir)
- Ciencia de los Materiales (Introducción a Equipos y Procesos cursada, para cursar y rendir)
- Fisicoquímica (Introducción a Equipos y Procesos cursada, para cursar y rendir)



Miguel A. Rosa

- Fenómenos de Transporte (Introducción a Equipos y Procesos cursada, para cursar y rendir)
- Química Aplicada (Introducción a Equipos y Procesos cursada, para cursar y rendir)
- Economía (Introducción a Equipos y Procesos cursada, para cursar y rendir)
- Mecánica Industrial (Introducción a Equipos y Procesos cursada, para cursar y rendir)
- Diseño, simulación, optimización y seguridad de procesos (Introducción a Equipos y Procesos aprobada, para cursar y rendir).
- Operaciones Unitarias I (Introducción a Equipos y Procesos aprobada, para cursar y rendir).
- Tecnología de la Energía Térmica (Introducción a Equipos y Procesos aprobada, para cursar y rendir).
- Operaciones Unitarias II (Introducción a Equipos y Procesos aprobada, para cursar y rendir).
- Organización Industrial (Introducción a Equipos y Procesos aprobada, para cursar y rendir).
- Procesos Biotecnológicos (Introducción a Equipos y Procesos aprobada, para cursar y rendir).
- Higiene y seguridad en el trabajo (Introducción a Equipos y Procesos aprobada, para cursar y rendir).
- Máquinas e Instalaciones Eléctricas (Introducción a Equipos y Procesos aprobada, para cursar y rendir).

CONTENIDOS MÍNIMOS

Definición cualitativa y simplificada del proceso a escala industrial.

Las operaciones, procesos unitarios y equipos representativos.

Procedimientos discontinuos y continuos, pulmones, circulaciones, recirculaciones, equipos.

Bases para el diseño de producto.

Esquemas y diagramas de flujo.

Cálculo de estequiometría industrial y balances de masa.

Consumos y materiales.



Miguel A. Rosa

Programa analítico, Unidades temáticas					
CONTENIDOS – CRONOGRAMA					
Eje Temático	Unidad N°	Contenidos	Tiempos		Actividades Práct/Trabajos grupales
			Hs	Semanas	
<u>Sistemas de Unidades</u>	1	Conversión de unidades. Análisis dimensional. Sistema internacional de unidades. Sistema métrico legal argentino (SIMELA).	3	1 (una)	Resolución de problemas de aplicación Guía de TP N° 1
<u>Diseño de producto.</u> <u>Diseño del Proceso</u>	2	Bases para el diseño de un producto. Etapas del diseño de producto: necesidades, ideas, selección y manufactura. Definición cualitativa del proceso a escala industrial a partir de la técnica de laboratorio. Naturaleza y función del diseño del proceso. Pasos a seguir en el proceso del diseño. Concepción y definición del proyecto.	12	4 (cuatro)	Pautas para elaboración de trabajo grupal sobre diseño de producto y diseño del proceso
<u>Operaciones y Procesos Unitarios en la Ingeniería Química</u>	3	Conceptos básicos. Equilibrio. Fuerza motriz. Separaciones. Patrones de flujo. Operaciones continuas y discontinuas. Operaciones unitarias. Integración de las operaciones unitarias. Pulmones, reciclo, derivación y purgado. Elaboración de esquemas y diagramas de flujo. Principios básicos de funcionamiento de los equipos más representativos.	21	7 (siete)	Resolución de problemas de aplicación Guía de TP N° 2
<u>Estequiometría Industrial</u>	4	Introducción y cálculos preliminares de estequiometría industrial. Ecuación química y estequiométrica. Relaciones estequiométricas. Coef. estequiométricos. Reactivo en exceso, reactivo limitante, conversión, grado de conversión, selectividad y rendimiento de una reacción química. Conceptos de resolución de ecuaciones. Consumos de materiales.	12	4 (cuatro)	Resolución de problemas de aplicación Guía de TP N° 3



Miguel A. Rosa

<u>Balance de Materia</u>	5	El balance de materia: sistemas abiertos y cerrados. Sistemas con y sin acumulación de materia. Generación y consumo de materia. Estado estacionario y no estacionario. Introducción y cálculos preliminares de balances de materia. Programa de análisis de problemas de balance de materia. Grados de libertad. Introducción a los balances de materia con y sin reacción química.	33	11 (once)	Resolución de problemas de aplicación Guía de TP N° 4 Visita guiada a instalaciones de Planta Piloto (4 hs.)
<u>Introducción a los Balances de Energía</u>	6	Definición de términos. Formas de energía asociadas con la masa. Calor y Trabajo. La ley de conservación de la energía. Conceptos preliminares de balances de energía para sistemas cerrados y sistemas abiertos sin reacción química. Balance de calor	15	5 (cinco)	Resolución de problemas de aplicación Guía de TP N° 5

Metodología de enseñanza

Actividades:

Exposición oral a cargo del docente de la cátedra (Ing. Miguel A. Rosa - docente investigador U.T.N. categoría III, DS). Se desarrollarán permanentemente ejemplos de aplicación práctica vinculados con procesos químicos a los fines de integrar los conceptos teóricos con su aplicación en el ámbito industrial.

Actividad grupal orientada: Trabajo grupal sobre diseño de un producto específico y del proceso industrial adecuado para la obtención del mismo. (Unidad N° 2). Esta actividad se llevará a cabo durante todo el ciclo lectivo y contribuirá a la evaluación del RA4 vinculado con la competencia genérica CG_SPA6 contemplada para la asignatura.

Actividades prácticas:

Resolución de problemas tipo para cada unidad a cargo del auxiliar docente de la cátedra (Ing. Romina Beltrán – JTP Dedicación Semiexclusiva). En esta actividad también participará eventualmente y en función del cronograma de avance de la asignatura, el docente titular. Se implementará la resolución grupal de problemas de balance de materia, con lo cual se pretende



Miguel A. Rosa

promover el desarrollo y evaluación del Resultado de Aprendizaje RA4 relacionado con la competencia genérica CG6 contemplada para la materia (desempeño efectivo en equipos de trabajo). Se prevé además visita guiada a la Planta Piloto de la Facultad para el reconocimiento de instalaciones y equipos de proceso.

Recomendaciones para el estudio

Se recomendará a los/las estudiantes el abordaje previo de las temáticas específicas a desarrollar durante las clases teóricas, mediante lectura orientada, a efectos de promover espacios de enseñanza/aprendizaje dinámicos e interactivos con la participación de los/las estudiantes. Específicamente se recomienda afianzar conceptos relacionados con la resolución de balances de materia y estequiometría.

Metodología de evaluación

La evaluación de los RA vinculados con competencias genéricas tecnológicas (RA1 a RA3) será de manera continua y sumativa o final. Para ello se tendrá en cuenta aspectos tales como participación en clases teóricas y en actividades prácticas, presentación en tiempo y forma de informes con la resolución de problemas correspondientes a las guías de T.P, según normas establecidas por la cátedra, lenguaje técnico empleado, criterio para formular preguntas, espíritu crítico, aportes sobre temáticas específicas, etc. Para su evaluación se utilizará como herramienta documentación interna de la cátedra donde se registrará periódicamente el desempeño de cada estudiante en cada uno de los aspectos antes mencionados. Asimismo, se implementarán dos evaluaciones sobre la actividad práctica, cada una de los cuales incluye la resolución de dos problemas cuyo nivel de complejidad no será mayor al de los propuestos en las guías de resolución de problemas. Para estas actividades se utilizará como herramienta de evaluación la modalidad de rúbricas. Se considerará la alternativa de realizar una de dichas evaluaciones de manera grupal. En este último caso la misma se utilizará además como instrumento para la evaluación del RA4

1º Evaluación: incluirá Unidades Nº 1, 2, 3 y 4 (tentativo)

2º Evaluación: incluirá Unidades Nº 5 y 6 (tentativo).

Material didáctico: Guías para la resolución de problemas correspondientes a cada unidad de la asignatura.



Miguel A. Rosa

Además, se implementarán como instrumento para la evaluación de conceptos teóricos, 2 cuestionarios disponibles como recurso en la plataforma del Campus Virtual conteniendo preguntas de variada tipología.

Se contemplará la posibilidad de una evaluación recuperatoria integradora al final del cursado.

Para la evaluación del RA4 (desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo) se implementará una encuesta anónima a responder individualmente por cada uno de los integrantes del grupo (autoevaluación), a los efectos de determinar en cada caso el grado de participación en la elaboración del trabajo, compromiso asumido, aspectos vinculados con el desarrollo, contenidos y estructura del trabajo.

Material didáctico de apoyo:

Guía orientativa para la realización de trabajo grupal sobre diseño de producto y diseño de proceso.

Condiciones de aprobación:

Se basarán en lo consignado en Ordenanza N° 1549, inciso 8.2.3. Calificación, donde se establece la siguiente equivalencia conceptual: 1/5 = Insuficiente, 6 = Aprobado, 7 = Bueno, 8 = Muy Bueno, 9 = Distinguido, 10 = Sobresaliente

Criterios de:**a) Regularidad:**

La instancia de regularización se cumplimentará de la siguiente manera:

a.1- aprobar dos evaluaciones sobre la actividad práctica con nota mínima igual a 6 (seis). Las evaluaciones consistirán en la resolución de problemas de aplicación de nivel similar a los resueltos durante el cursado y se realizarán de manera escrita. Se implementará un recuperatorio para cada parcial, de las mismas características.

a.2- presentar monografía grupal sobre diseño de producto y diseño de proceso. La misma consistirá en un trabajo grupal que los/las estudiantes deberán elaborar y presentar de manera escrita, de acuerdo a normas preestablecidas por la cátedra. Para la realización del mismo se fomentará la utilización de bases de datos informáticas (Biblioteca Asociada del CIT, Biblioteca SECyT.gov.ar), como así también la búsqueda de información vía Internet.

a.3- cumplimentar el requisito del 75 % de asistencia a clases



Miguel A. Rosa

b) Promoción de la actividad práctica:

La promoción de la actividad práctica requerirá cumplimentar los siguientes requisitos:

b.1- aprobar dos evaluaciones sobre la actividad práctica con nota mínima igual a 8 (ocho). Las evaluaciones consistirán en la resolución de problemas de aplicación de nivel similar a los resueltos durante el cursado y se realizarán de manera escrita. Se implementará un recuperatorio para cada parcial, de las mismas características.

b.2- cumplimentar de igual manera los requisitos a.2 y a.3 exigidos para la regularización.

c) Promoción:**Aprobación directa:**

De acuerdo a lo establecido por la Ordenanza N° 1549, inciso 7.2.1., las condiciones exigidas para lograr la aprobación directa de la asignatura, serán las siguientes:

c.1- cumplimentar los requisitos establecidos como criterios de regularidad, incluyendo la promoción de la actividad práctica y aprobación de la instancia monografía grupal.

c.2- aprobar dos instancias de evaluación teóricas, las que se implementarán al mismo tiempo que las evaluaciones y recuperatorio de la actividad práctica y cuya modalidad será con el formato de cuestionario disponible como recurso en la plataforma del Campus Virtual conteniendo preguntas de variada tipología.

c.3- además se considerarán otros aspectos, tales como: participación del/la estudiante en clases, predisposición a trabajar en grupo, resolución de guías de trabajos prácticos, etc. Estos atributos podrán ser considerados como una ponderación adicional para la Aprobación Directa.

Aprobación no directa:

Se llevará a cabo mediante examen final con evaluación escrita sobre la actividad práctica, para los/las estudiantes que no hayan promocionado la misma, y que consistirá en la resolución de uno o dos problemas de aplicación. Superada esta instancia el alumno accederá a una evaluación oral en la que se requerirán aspectos conceptuales de los contenidos teóricos desarrollados.

Cronograma de clases/trabajos prácticos/exámenes (tentativo)

(Consignado en el ítem Programa analítico, Unidades temáticas – CONTENIDOS –CRONOGRAMA)

Recursos necesarios

Miguel A. Rosa

Apuntes de cátedra
Artículos y publicaciones específicas
Textos específicos (ver Bibliografía)
Aulas con equipamiento multimedia
Laboratorio informático
Aula virtual
Softwares específicos
Búsqueda orientada en internet.
Guías de Trabajos Prácticos para la resolución de problemas.
Guía orientativa para la realización de trabajo grupal
Recursos informáticos disponibles en GISIQ.
Videos educativos específicos

Referencias bibliográficas (citadas según Normas APA)**Bibliografía y material básico:**

Apuntes de cátedra.
D. M. Himmelblau (1997) - Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química – 6ª Ed.– Ed. Prentice – Hall (6 volúmenes)
G. V. Reklaitis (1991) - Balances de Materia y Energía — Ed. Mc Graw Hill (1 volumen)
E. L. Cussler, G. D. Moggridge (2001) – Chemical Product Design – Cambridge University Press (formato electrónico).
Karl T. Ulrich, Steven D. Eppinger (2013) – Diseño y Desarrollo de Productos – 5ta Edición – Editorial Mc Graw Hill (formato electrónico)

Bibliografía y material complementario:

Cuadernillo SIMELA y SI.
Apuntes cátedra Integración II FR Rosario.
Foust A. S., Wenzel L., Clump C., Maus L., Andersen L. (2006) - Principios de Operaciones Unitarias - 2ª Ed., ISBN: 0-471-26897-6, Editorial CECSA (4 volúmenes)
Manual del Ingeniero Químico - Perry 6ª Edición – Tomo II (1994), Ed. Mc Graw Hill, (8 volúmenes)



Miguel A. Rosa

G. D. Ulrich (1986) - Diseño y Economía de los Procesos de Ingeniería Química — Ed. Interamericana, México (2 volúmenes)

Curso de Diseño de Procesos por Computadora – Tomo I (Apunte UNL)

Función Docencia

Distribución de tareas del equipo docente:

Actividad teórica: a cargo del docente titular de la cátedra, Ing. Miguel A. Rosa.

Actividad práctica: a cargo del docente auxiliar de la cátedra, Ing. Romina Beltrán y del docente titular.

Reuniones de asignatura y área

Se trabajará coordinadamente con el auxiliar docente de la asignatura en función de las necesidades y del avance del cursado.

En cuanto a actividades relacionadas con el área se participará de las reuniones de coordinación horizontal y vertical que sean convocadas por el Departamento de Ing. Química

Atención y orientación a las y los estudiantes

Detalle y cronograma de actividades de trabajo de campo, visitas y/o pasantías previstas en el desarrollo de la asignatura (Consignado en el ítem Programa analítico, Unidades temáticas – CONTENIDOS –CRONOGRAMA).

Detalle y cronograma de actividades de atención y orientación a los/las estudiantes (dentro y/o fuera del horario de clase)

Horarios de consulta y orientación a los/las estudiantes, fuera del horario de clase:

Jueves desde 19:00 hs a 21:00 hs

Lugar: Departamento de Ing, Química

Aspectos a contemplar en este espacio:

- Acuerdo de momentos para recuperación de actividades no cumplidas.
- Actividades previas a la clase que deben realizar los/las estudiantes (sugerencias de revisión de conceptos teóricos y actividades prácticas, así como un recordatorio de las actividades pendientes).
- Actividades posteriores a la clase que deben realizar los/las estudiantes, en horario no presencial.



Miguel A. Rosa

ANEXO 1: FUNCIÓN INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN (si corresponde)

En este Anexo 1 (a completar si correspondiese) la cátedra detallará las actividades previstas respecto a la función docencia en el marco de la asignatura.

Lineamientos de Investigación de la cátedra

Para introducir a las y los estudiantes a las actividades de investigación que realiza la cátedra. Se recomienda incorporar al Programa analítico de la asignatura los lineamientos de investigación en los cuales la asignatura este participando.

Lineamientos de Extensión de la cátedra

Para introducir a las y los estudiantes a las actividades de Extensión que realiza la cátedra. Se recomienda incorporar al Programa analítico de la asignatura los programas de Extensión en los cuales la asignatura este participando.

Actividades en las que pueden participar las y los estudiantes

Incluir todas aquellas instancias en las cuales las y los estudiantes puedan incorporarse como participantes activos tanto en proyectos de investigación como de extensión, en la asignatura o mediante el trabajo conjunto con otras asignaturas.

Eje: Investigación

Proyecto	Cronograma de actividades

Eje: Extensión

Proyecto	Cronograma de actividades



Miguel A. Rosa