



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario

Rosario, 14 de diciembre de 2023.-

VISTO el Expediente ID N° 8156526, relacionado con la presentación del Programa Analítico de la asignatura "Introducción a Equipos y Procesos", correspondiente a la carrera Ingeniería Química – Plan 2023, y

CONSIDERANDO

Que la presentación realizada obedece a la implementación del nuevo Diseño Curricular aprobado por el Consejo Superior de la Universidad Tecnológica Nacional – Ordenanza CSU 1875.

Que dicho Programa Analítico cuenta con el aval del respectivo Consejo Departamental.

Que la Comisión de Enseñanza analizó el Expediente y aconsejó su aprobación.

Por ello y atento a las atribuciones otorgadas por el artículo 85° del Estatuto Universitario.

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD REGIONAL ROSARIO
DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL**

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el Programa Analítico de la asignatura "Introducción a Equipos y Procesos" de la carrera Ingeniería Química– Plan 2023, que se agrega como Anexo I de la presente resolución.

ARTÍCULO 2°.- Regístrese. Comuníquese. Cumplido, archívese.

RESOLUCIÓN N° 727

UTN
FRRo
C.D.
S.R.

Ing. Rubén Fernando CICCARELLI
Decano

Ing. Antonio Luis MUIÑOS
Secretario Académico

<p>Carrera: Ingeniería Química</p> <p>Asignatura: Introducción a equipos y procesos</p> <p>Programa analítico - Plan 2023 (Ord. N°1875)</p>

Datos administrativos de la asignatura			
Nivel en la carrera:	II	Modalidad de dictado:	Anual
Plan:	2023	Tipo de asignatura:	De la especialidad
Bloque de conocimiento:	Tecnologías Básicas		
Área de conocimiento:	Básicas de la Especialidad		
Carga horaria presencial semanal:	3 hs. cátedra	Carga horaria total:	72 hs. reloj
Carga horaria no presencial semanal:	0 hs. reloj	% de horas reloj no presenciales:	0 %

Asignaturas correlativas previas
<p>Para cursar y rendir debe tener cursada/s:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Introducción a la ingeniería química — Química <p>Para cursar y rendir debe tener aprobada/s:</p> <ul style="list-style-type: none"> — No corresponde

Asignaturas correlativas posteriores
<p>Asignatura/s que la requieran cursada:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Balances de masa y energía — Ciencia de los materiales — Fisicoquímica — Fenómenos de transporte — Química aplicada — Economía — Mecánica industrial <p>Asignatura/s que la requieran aprobada:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Diseño, simulación, optimización y seguridad de procesos — Operaciones unitarias I — Tecnología de la energía térmica — Operaciones unitarias II — Organización industrial — Procesos biotecnológicos — Higiene y seguridad en el trabajo — Máquinas e instalaciones eléctricas — Proyecto Final

Presentación. Fundamentación.

La asignatura “Introducción a Equipos y Procesos”, incluye contenidos curriculares basados en las ciencias exactas y naturales y los fundamentos necesarios para el desarrollo de las competencias científico-tecnológicas que permiten la introducción al modelado de los fenómenos relevantes a la ingeniería de procesos químicos, en formas aptas para su manejo y eventual utilización en la cuantificación material de los sistemas o procesos.

De acuerdo con estas consideraciones, con la rigurosidad razonable de la formación tanto en ciencias básicas como aplicadas para el desarrollo de las competencias, el balance entre teoría y práctica y la incorporación de habilidades, conceptos e información, considerando incluso los paradigmas tecno-productivos basados en el permanente y significativo avance de las TIC, la asignatura brinda las herramientas necesarias para afrontar en los niveles siguientes, la profundización en el modelado, diseño, simulación y optimización de procesos químicos.

Específicamente, se prepara al estudiante para la comprensión de las operaciones y procesos unitarios, las bases del diseño de productos y para el dominio del balance de materia. Desde los fundamentos teóricos de la ecuación de conservación de la materia aplicada a unidades individuales o múltiples interrelacionadas en un proceso químico industrial completo, el alumno será capaz de resolver los flujos másicos y poder así, entre múltiples situaciones, calcular la materia prima requerida para un objetivo de producción dado, productos secundarios, intermedios y residuos involucrados.

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.

Relación de la asignatura con las competencias de egreso de la carrera

Competencias genéricas tecnológicas (CG):	Nivel de aporte
CG.2. Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.	Bajo
CG.4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.	Bajo
Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CG)	Nivel de aporte
CG.7. Comunicarse con efectividad.	Bajo
CG.9. Aprender en forma continua y autónoma.	Bajo
Competencias específicas de la carrera	Nivel de aporte
CE.1. 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.	Medio

Contenidos mínimos establecidos en el DC

- 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

Contenidos desarrollados

Eje conceptual N°1. Introducción a los procesos químicos industriales (14 horas reloj).

Contenidos: Definición de proceso químico industrial. Secciones de un proceso químico industrial. Esquema genérico y simplificado. Cuestión de escala: planta de proceso – planta piloto – laboratorio.

Clasificación de procesos químicos industriales (i) Por su dinámica: Estacionarios /No Estacionarios. (ii) Por su modo de operación: Procesos continuos, semicontinuos y discontinuos (por lote o batch). Caracterización e identificación.

Operaciones unitarias: identificación de la fuerza impulsora, equipos representativos. Procesos unitarios: denominación según reacciones químicas asociadas (por ej.; combustión, nitración, polimerización, alquilación, etc.).

Eje conceptual N°2. Introducción al diseño de productos (5 horas reloj).

Contenidos: Introducción al diseño de procesos y diseño de productos. Necesidades del cliente, del mercado, especificaciones de producto y su representación técnica. Principales etapas del diseño de productos.

Eje conceptual N°3. Introducción al balance de masa en procesos industriales (19 horas reloj).

Contenidos: Aplicación de ley de conservación de la masa en la resolución de balances de materia de procesos industriales. Identificación de sistema-frontera-alrededores, corrientes de interés para la resolución de BM en los distintos tipos de esquemas y diagramas de flujo. Ecuación general de balance de masa: estacionario / no estacionario; con reacción química/ sin reacción química. Diferentes tipos de balance: global, total, por componentes. Representación simbólico-matemática de las ecuaciones asociadas. Metodología para la resolución de problemas de balance de materia. Introducción al análisis de grados de libertad.

Eje conceptual N°4. Balance de masa en operaciones y procesos unitarios (22 horas reloj).

Contenidos: Resolución de balance de masa aplicado a una operación unitaria y en procesos unitarios con una reacción química. Estequiometría de reacción, reactivo limitante, exceso, conversión por paso y grado de avance de una reacción en procesos químicos industriales. Aplicación de la ley de conservación de la masa en sistemas con reacción química.

Balances de materia en procesos unitarios con múltiples reacciones químicas: (i) Casos con reacciones en serie. (ii) Casos con reacciones en paralelo, selectividad. (iii) Procesos de combustión completa e incompleta. Aire teórico, aire en exceso. (iv) Caso de múltiples reacciones químicas dependientes y su análisis. Análisis de grados de libertad en sistemas reactivos.

Eje conceptual N°5. Estequiometría industrial y balance de materia en procesos con múltiples subsistemas (12 horas reloj).

Contenidos: Conexión secuenciales y no secuenciales. Corrientes de recirculación, derivación (by-pass) y purga, divisor, mezclador, pulmones: definición y utilidad.

Cálculo de consumos y materiales asociados a los siguientes casos (i) procesos sin reacción química en serie, con corrientes de recirculación, derivación (by-pass) y purga. (ii) procesos con reacción química (una o múltiples) en serie, con corrientes de recirculación; derivación (by-pass) y purga. Conversión global.

Análisis del grado de libertad de los sistemas de ecuaciones (fronteras) y estrategias de resolución.

Bibliografía obligatoria

Murphy, R. M. (2007). Introducción a los procesos químicos. Principios, análisis y síntesis. McGraw-Hill/Interamericana.

Richard M. Felder, R. W. R. (2004). Principios elementales de los procesos químicos. Limusa Wiley.

Towler, G. (2022). Chemical engineering design - principles, practice and economics of plant and process design. Elsevier Ltd.

Himmelblau, D. (1997, 1998). Principios básicos y cálculos en ingeniería. Mexico: Prentice Hall.

Reklaitis, G. V. (1990). Balances de materia y energía. Nueva Editorial Interamericana.

Bibliografía optativa y otros materiales a utilizar en la asignatura

Moggridge, G. D. and Cussler, E. L. (2000). An introduction to chemical product desing. Trans IChemE, 78(Part A).

Jens Uhlemann, R. C. A. J.-C. C. (2020). Product design and engineering — past, present, future trends in teaching, research and practices: academic and industry points of view. Current Opinion in Chemical Engineering, 27, 10–21.

Lei Zhang, Haitao Mao, Qilei Liu and Rafiqul Gan. (2020). Chemical product design – recent advances and perspectives. Current Opinion in Chemical Engineering, 27, 22–34.

Taifouris, M., Martin, M., Martinez, A. and Esquejo, N. (2020). Challenges in the design of formulated products: multiscale process and product design. Current Opinion in Chemical Engineering, 27, 1–9.

Cutlip, M. y. (2008). Resolución de problemas de ingeniería química y bioquímica con Polymath, Excel y Matlab. Pearson Educación.

Felder, R. y. (1991). Principios elementales de los procesos químicos. Addison-Wesley Iberoamericana.

Metodología de enseñanza-aprendizaje y evaluación

El equipo docente diseña e implementa estrategias de aprendizaje activas y centradas en el estudiantado orientadas al desarrollo de las competencias de egreso, de acuerdo con los lineamientos establecidos en el apartado 6 del Diseño Curricular de la carrera de Ingeniería Química. Se configuran también estrategias de evaluación formativas y sumativas, enunciándose las formas e instrumentos de evaluación a utilizar para poder acreditar el desarrollo de las competencias indicadas en los niveles esperados. A los efectos, se especifican las modalidades de aprobación directa, aprobación no directa (regularización) y examen final de la asignatura. Estos apartados se describen en detalle en el plan anual de actividades de la asignatura.