



Programa Analítico

OPERACIONES UNITARIAS I

Datos Generales

Nombre de la Actividad Curricular: Operaciones Unitarias I

Código:15_QQO

Carrera: Ingeniería Química

Bloque de Conocimientos al que pertenece: Tecnologías Aplicadas

Año académico: 2025

Equipo docente

Nombre:	Cargo:	Dedicación:
Saracho Bottero, Amalia Carolina	Profesor Asociado	Exclusiva
Mistretta, M. Gabriela	Jefe de Trabajos Prácticos	Exclusiva
Joaquín Cárdenas, Dulcinea	Auxiliar Docente Graduado	Exclusiva

Fundamentación

Aplicar los conocimientos de Termodinámica y de Fenómenos de Transporte al diseño, selección y/o análisis del funcionamiento de unidades de operación de la Ingeniería Química.

Resultados de Aprendizaje

Al finalizar exitosamente el cursado de la actividad curricular el estudiante será capaz de:

R.A. 1: Reconocer los procesos físicos de transformación, transporte o separación de materia prima.

R.A. 2: Identificar y resolver problemas de ingeniería que involucren los distintos fluidos y sólidos seleccionando el equipamiento necesario para el transporte y separación de los mismos.

R.A. 3: Seleccionar los equipos adecuados para los distintos procesos que involucran operaciones unitarias.

R.A. 4: Diseñar, calcular y proyectar sistemas que involucren procesos físicos de transformación, transporte o separación de materia prima.

R.A. 5: Evaluar las necesidades de la industria para seleccionar el equipamiento y las condiciones de operación para los procesos.



Contenidos

Contenidos mínimos de la Actividad Curricular:

Movimiento de fluidos: pérdida de carga en cañerías y accesorios. Bombas y ventiladores. Dinámica de partículas. Tamizado. Clasificación hidráulica. Sedimentación. Ciclones. Centrífugas. Lecho poroso. Fluidización. Transporte Neumático. Filtración y ultrafiltración. Osmosis inversa. Mezclado

Programa Extendido

Unidad 1: PÉRDIDA DE CARGA EN CAÑERÍAS. Cálculo de la caída de presión. Influencia de la rugosidad y accesorios de cañerías. Cálculo de caudales y diámetros de cañería. Cálculo de potencia de bombeo.

Unidad 2: BOMBAS. Clasificación. Curvas características de bombas centrífugas. Carga neta de succión positiva; cavitación. Bombas en serie y en paralelo.

Unidad 3: MOVIMIENTO DE PARTÍCULAS A TRAVÉS DE UN FLUIDO. Influencia de la forma de la partícula. Coeficiente de arrastre. Desplazamiento unidireccional en campo gravitatorio. Velocidad terminal. Caída retardada. Movimiento bidireccional. Desplazamiento en campo centrífugo.

Unidad 4: SEPARACIÓN DE PARTÍCULAS BASADA EN SU MOVIMIENTO A TRAVÉS DE LOS FLUIDOS. Partículas isódromas. Aparatos: cubas hidráulicas, clasificadores, elutriadores. Tamizado. Análisis del tamaño de partículas. Centrifugación. Tipos de centrífugas. Teoría y cálculo. Proporción de separación. Colocación de derrames. Ciclones. Cálculo y dimensionado. Diámetro de partícula de corte. Rendimiento de un ciclón. Sedimentación. Selección de equipos de separación de partículas en gases.

Unidad 5: CIRCULACIÓN DE FLUIDOS A TRAVÉS DE LECHOS POROSOS. Modelo simplificado. Porosidad. Esfericidad. Pérdida de presión: ecuaciones de Koseny-Karman y Burke-Plummer. Ecuaciones modificatorias. Fluidización de lechos. Lecho fijo. Lecho expandido. Transporte neumático. Pérdidas de presión por fricción. Relación fluido sólido.

Unidad 6: FILTRACIÓN. Teoría de la filtración. Relaciones generales. Tortas filtrantes: incompresibles y compresibles. Lavado. Aplicaciones a distintos filtros. Filtración centrífuga. Osmosis inversa.

Unidad 7: AGITACIÓN Y MEZCLADO. Agitación de líquidos. Análisis dimensional. Criterio de selección de agitadores: líquido líquido, líquido gas, líquido sólido. Mezclado de sólidos.

Unidad 8: VENTILADORES: VENTILACIÓN. Sistemas de captación de aire. Sistema de conducción de aire. Tipos y selección de ventiladores. Leyes de semejanza de bombas centrífugas y ventiladores.

Actividades de laboratorio y Planta Piloto

- TP.1. Cálculo de pérdida de carga en cañerías.
- TP.2. Determinación de la curva característica de una bomba centrífuga.
- TP.3. Sedimentación de partículas.
- TP.4. Tamización.
- TP.5. Determinación de resistencia específica de torta y de medio filtrante en filtro experimental.



Bibliografía

- Principios de Operaciones Unitarias. Alan S. Foust, Leonard A. Wenzel, Curtis W. Clump, Louis Maus, L. Bryce Andersen. CECSA. Segunda edición. 1976.
- Operaciones de transferencia de masa. Treybal, R.E. . 2ª Edición. McGraw-Hill. México, 1990. • Manual del ingeniero químico (4 tomos). Perry, Robert. H.; Green, Don W. McGraw-Hill, cop. 2001. Madrid.
- Operaciones unitarias en ingeniería química. McCabe, W.L.; Smith, J.C.; Harriot, P. McGraw-Hill. Serie: Ingeniería química, 2007. 7ª edición.
- Problemas de ingeniería química (2 tomos). Ocon, J.; Tojo, G.. Ed. Aguilar. Madrid, 1982, 1977.

Carga horaria

Carga horaria total de la Actividad Curricular: **112**

Carga horaria de Tecnologías Aplicadas: **112**

Duración del dictado en semanas para aprobación directa: **16**

Duración del dictado en semanas de recuperación: **4**

Carga horaria total destinada a las actividades de formación práctica supervisada (Aula, taller, laboratorios, campo, etc): **64**

Metodología aplicada

Plan de actividades:

- a) Dictado de clases teóricas con situaciones prácticas.
- b) Clases prácticas: se plantean trabajos prácticos con problemas de aplicación, relacionados con cada unidad.
- c) Trabajos experimentales en planta piloto.
- d) Interrogatorios parciales prácticos.

Distribución de actividades:

Actividades obligatorias

- Clases prácticas y de planta piloto (con su correspondiente evaluación y presentación de práctico).
- Evaluaciones parciales.

Actividades sugeridas:

- Asistencia a clases teóricas
- Lectura y seguimiento de material complementario presentado en aula virtual.
- Participación de las clases de consulta



Mecanismos de seguimiento de los aprendizajes:

La evaluación de los conocimientos adquiridos se lleva a cabo a través de tres exámenes parciales teórico-prácticos que integran los temas desarrollados en el período que abarcan. Para realizar una evaluación continua del aprendizaje, se realizan evaluaciones por tema de carácter teórico y/o práctico.

Recursos empleados

Espacios:

- Aula 4-0-02 y anfiteatros (A1, A2)
- Aula de consulta
- Laboratorio propio
- Laboratorio Tecnológico Planta Piloto N1-0-06

Equipos:

- Medidores de presión y caudal.
- Bombas de distintas capacidades.
- Distintos tipos de válvulas, instalaciones de cañerías y sus instrumentos de medición.
 - Compresor.
- Filtros experimentales y los tipo placa y marcos.
- Balanzas.
- Tamices y Zarandas
- Calibres, cronómetro y cinta métrica
- Medidores de temperatura y presión atmosférica

Medios tecnológicos:

- Computadoras y proyectores multimedia
- Aula virtual extendida en FACET Virtual <https://facetvirtual.facet.unt.edu.ar/enroll/index.php?id=174>

Evaluación

Método/s empleados:

- (A) Evaluación por temas: para realizar una evaluación continua del aprendizaje, se realizarán evaluaciones de carácter teórico y/o práctico. Las fechas de las evaluaciones son conocidas por los estudiantes con suficiente antelación.
- (B) Evaluación del desempeño del alumno por sobre las exigencias mínimas ponderando:
 - Presentación de informes de plantas pilotos en tiempo y forma.
 - Aprobación de las autoevaluaciones de planta piloto.
 - Asistencias a Clases teóricas, prácticas y planta piloto.
- (C) Exámenes parciales: Se tomarán 3 (tres) exámenes parciales dentro de las 16 semanas del cuatrimestre y 1 (una) recuperación de cada parcial entre las semanas 17 y 20 del cuatrimestre. Los parciales consisten en 2 (dos) partes:



- Una teórica (a libro cerrado).
- Una práctica (se permite material proporcionado por la cátedra).

Condiciones para la aprobación directa de la Actividad Curricular:

1. Asistencia al 80% de todas las clases.
2. Aprobación de al menos el 80% de los evaluativos por temas.
3. Realización y aprobación del 100 % de las experiencias de planta piloto.
4. Tener una nota mínima de 4 en cada parcial.

La nota de aprobación se establece según la ecuación:

$$N = 0,10 \text{ Nota promedio de (A)} + 0,30 \text{ Nota de (B)} + 0,60 \text{ Nota promedio de C}$$

En el período de recuperación, para aprobar la materia los alumnos deben:

Los alumnos que cumplieron con las condiciones 1., 2. y 3., pero que no aprobaron todas las evaluaciones parciales, deberán:

1. Asistir a las clases de apoyo que se indique;
2. Aprobar todas las recuperaciones que correspondan.

Correlativas académicas

Fenómenos de Transporte

Balances de Materia y Energía

Suficiencia de idioma inglés



Ejes y enunciados multidimensionales y transversales

Esta Actividad Curricular aporta a los siguientes ejes y enunciados multidimensionales y transversales de la carrera en el nivel que se indica:

Ejes y enunciados multidimensionales y transversales específicos	Nivel
1. Identificación, formulación y resolución de 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. Estrategias de abordaje, diseños experimentales, definición de modelos y métodos para establecer relaciones y síntesis.	Alto
2. Diseño, cálculo y proyecto de 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. Estrategias conceptuales y metodológicas asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulación para la valorización y optimización.	Medio
3. Planificación y supervisión de la construcción, operación y mantenimiento de procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios donde se llevan a cabo 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. Utilización de recursos físicos, humanos, tecnológicos y económicos; desarrollo de criterios de selección de materiales, equipos, accesorios y sistemas de medición y aplicación de normas y reglamentaciones.	Bajo
4. Verificación del funcionamiento, condición de uso, estado y aptitud de equipos, instalaciones y sistemas involucrados en la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y en el control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas.	Bajo
5. Proyecto y dirección de la construcción, operación y mantenimiento de procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios referido a la higiene y seguridad en el trabajo y al control y minimización del impacto ambiental en lo concerniente a su actividad profesional.	No aporta



Ejes y enunciados multidimensionales y transversales	Nivel
1. Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería	Alto
2. Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería	Medio
3. Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de ingeniería	Bajo
4. Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería	Alto
5. Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas	Bajo
6. Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo	Medio
7. Fundamentos para una comunicación efectiva	Medio
8. Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable	Bajo
9. Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local	Bajo
10. Fundamentos para el aprendizaje continuo	Alto
11. Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedora	Medio

Investigación

Proyectos de investigación relacionados a la asignatura en la que participen los docentes

- Desarrollo de productos agroindustriales con alto valor agregado en la región del NOA (PIUNT: E704)
- Producción de harina de batata a escala industrial para la inclusión social (PEIS: N°34).
- Parametrización de productos alimenticios para su introducción en el mercado (PROCER: EX-2023-18643893- -APN-DNDRP#MDP.)

Proyectos de investigación relacionados a la asignatura en la que participen los estudiantes

- Desarrollo de productos agroindustriales con alto valor agregado en la región del NOA (PIUNT: E704)
- Producción de harina de batata a escala industrial para la inclusión social (PEIS: N°34).
- Parametrización de productos alimenticios para su introducción en el mercado (PROCER: EX-2023-18643893- -APN-DNDRP#MDP.)