



Programa Analítico

OPERACIONES UNITARIAS II

Datos Generales

Nombre de la Actividad Curricular: OPERACIONES UNITARIAS II

Código: 15_QQP

Carrera: Ingeniería Química

Bloque de Conocimientos al que pertenece: Tecnologías Aplicadas

Año académico: 2025

Equipo docente

| Nombre: | Cargo: | Dedicación: |
|-------------------------------|----------------------------|-------------|
| Nishihara Hun, Andrea Lorena | Profesora Asociada | Exclusiva |
| Sánchez Collado, Francisco E. | Jefe de Trabajos Prácticos | Exclusiva |
| Aráoz, María Emilse | Jefe de Trabajos Prácticos | Simple |

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: Describir las operaciones unitarias más típicas desde el punto de vista de la transferencia de materia o de la transferencia simultánea de calor y materia para sistemas de contacto discontinuo (por etapas): destilación, extracción líquido-líquido, lixiviación, evaporación.

R.A. 2: Describir los equipos necesarios para estas operaciones.

R.A. 3: Aplicar correctamente los balances de materia y energía relacionados con las operaciones de separación en estado estacionario y transitorio.

R.A. 4: Calcular líneas de operación, número de etapas teóricas de equilibrio y rendimientos.

R.A. 5: Encontrar en la literatura los valores de las propiedades físicas y termodinámicas.

R.A. 6: Resolver problemas relacionados con transporte de materia, calor y fluidos.



R.A. 7: Determinar la influencia de las condiciones de operación en la efectividad de operaciones unitarias de separación controladas por la transferencia de materia.

R.A. 8: Intervenir de forma efectiva y transmitir información relevante.

Contenidos

Contenidos mínimos de la Actividad Curricular:

Operaciones de transferencia de calor: intercambiadores de calor, evaporadores. Operaciones de transferencia de materia en contacto discontinuo: destilación, absorción, adsorción, extracción. Diseño.

Programa Extendido

Unidad 1: DESTILACIÓN

Equilibrio líquido-vapor. Comportamiento ideal y real de las fases. Utilización de los datos experimentales de equilibrio. El diagrama entálpico.

Destilación instantánea.

Destilación continua. La etapa ideal. La línea de operación. Relación de reflujo. Condiciones límites de operación. Recta de alimentación. Determinación del número de etapas ideales. Cálculo analítico. Métodos gráficos. Eficiencia. Etapas reales.

Destilación discontinua. Simple o diferencial. Destilación por lotes con columna de rectificación.

Unidad 2: EXTRACCIÓN POR SOLVENTE

Líquido-líquido. Diagramas utilizados en el diseño de equipos. La etapa ideal. Determinación del número de etapas ideales. Operación en contracorriente y en corrientes cruzadas.

Sólido-líquido. Diagramas utilizados en el diseño de equipos. La etapa ideal. Determinación del número de etapas ideales. Operación en contracorriente y en corrientes cruzadas.

Unidad 3: EVAPORACIÓN

Equipos utilizados en la industria. Análisis de un simple efecto. La operación bajo vacío. El pie barométrico. Economía. Operación en múltiple efecto. Distintos arreglos. Principios de cálculos. Número óptimo de efectos. Recompresión mecánica y térmica del vapor.

Bibliografía

- Foust A. *et al.*, (2006). PRINCIPIOS DE OPERACIONES UNITARIAS, CECSA, México.
- Perry J. H. (Editor), (2007). CHEMICAL ENGINEERS' HANDBOOK, 8^{va} ed., McGraw-Hill.



- Geankoplis, C. J., (2000). PROCESOS DE TRANSPORTE Y OPERACIONES UNITARIAS, 3^{ra} ed., CECSA.
- Henley, E. J. y Seader, J. D., (1988). OPERACIONES DE SEPARACIÓN POR ETAPAS DE EQUILIBRIO EN INGENIERÍA QUÍMICA, Ed. Reverté, Barcelona.
- McCabe, W. L., Smith, J. C., Harriott, P. (2006). OPERACIONES UNITARIAS EN INGENIERÍA QUÍMICA, McGraw-Hill.
- Seader, J. D.; Henley, E. J., (2005). SEPARATION PROCESS PRINCIPLES, Wiley.
- Treybal, R., (1996). OPERACIONES DE TRANSFERENCIA DE MASA, McGraw-Hill.
- Wankat, P., (2008). INGENIERÍA DE LOS PROCESOS DE SEPARACIÓN, Pearson-Prentice Hall.

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.): **58**

Metodología aplicada

Plan de actividades:

- Clases teórico-prácticas. Desarrollo de los aspectos de la teoría aplicados a problemas. Se resuelven y discuten aplicaciones.
- Clases de problemas. Resolución de problemas de cálculo y aplicación al análisis y diseño de operaciones unitarias.

Distribución de actividades:

- Clases teórico-prácticas. Obligatoria
- Clases de problemas. Obligatoria
- Clases de consulta semanales. Actividad opcional



Mecanismos de seguimiento de los aprendizajes:

- Evaluaciones parciales teórico-prácticas: se realizan en dos momentos del cursado de manera escrita, planteándose cuestiones teóricas y de problemas para evaluar las competencias adquiridas por el alumno en las temáticas de la asignatura.
- Examen final integrador: se realiza al final del cursado, modalidad oral/escrita, con el fin de evaluar la integración efectiva de los conocimientos dentro de la asignatura y con otras asignaturas (integración vertical y horizontal). Se trata de una evaluación más conceptual sin resolución de problemas específicos.

Recursos empleados

Espacios:

- Aulas del Departamento de Ingeniería de Procesos y Gestión Industrial disponible con proyector multimedia y acceso a red informática (4-2-44).

Medios tecnológicos:

- Aula Virtual para información general y material de estudio de los alumnos <https://facetvreal.facet.unt.edu.ar/enrol/index.php?id=33>

Evaluación

Método/s empleados:

Evaluación individual escrita de teoría y problemas.

Evaluación individual integradora oral.

Condiciones para la aprobación de la Actividad Curricular:

Para aprobar la materia los alumnos deben:

1. Asistir al menos al 80 % de las clases sin distinción del tipo de clases.
2. Aprobar dos evaluaciones parciales teórico-prácticas con nota mínima de 4/10.
3. Aprobar un examen final integrador oral/escrito, conceptual.

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

1. Aprobar las recuperaciones correspondientes a las evaluaciones parciales teórico-prácticas con nota mínima de 4/10.
2. Aprobar un examen final integrador oral/escrito, conceptual.



Universidad Nacional de Tucumán



"1985-2025 - 40 Aniversario del CIN"

Correlativas académicas

- Operaciones Unitarias I



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. | Alto |
| 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. | Medio |
| 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. | No aporta |
| 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 | No aporta |
| 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 | Bajo |
| 7. Fundamentos para una comunicación efectiva | Bajo |
| 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 | No aporta |
| 10. Fundamentos para el aprendizaje continuo | No aporta |
| 11. Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedora | No aporta |

Investigación

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

Estrategias de ingeniería de sistemas de procesos para el diseño y operación de biorrefinerías sustentables y sus cadenas de suministros (E733)

Desarrollo experimental de procesos químicos: síntesis, caracterización y producción en diferentes escalas de compuestos químicos de interés industrial y farmacológico (E739)

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

Estrategias de ingeniería de sistemas de procesos para el diseño y operación de biorrefinerías sustentables y sus cadenas de suministros (E733)

Desarrollo experimental de procesos químicos: síntesis, caracterización y producción en diferentes escalas de compuestos químicos de interés industrial y farmacológico (E739)