

		ASIGNATURA Balances de Materia y Energía Año: 2025							
DOCENTE RESPONSABLE									
Apellido y Nombre: Cecilia I. Paulo									
Cargo del docente (categoría y dedicación): Profesor Adjunto Exclusivo Interino									
MARCO DE REFERENCIA									
Asignatura	Balances de Materia y Energía			Código	5008				
Carrera	Ingeniería Química								
Plan de estudios	OCS 8380/22								
Bloque curricular	Tecnologías Básicas								
Ubicación en el plan de estudios (año y cuatrimestre)	3° año 1° cuatrimestre								
Asignaturas correlativas cursadas	Termodinámica Química								
Asignaturas correlativas aprobadas	Introducción a los Procesos Industriales								
Requisitos cumplidos	Inglés Aprobado (Código: 7001)								
Duración o Desarrollo (anual/cuatrimstral/bimestral)	Cuatrimestral			Carácter	Obligatoria				
Carga horaria presencial semanal (h)	4	Carga horaria total de dedicación del estudiante (h)	150	Créditos	5				
Carga horaria presencial destinada a la formación práctica (h)									
Actividad Experimental	0	Problemas de Ingeniería	0	Trabajo de campo	0	Proyecto y diseño	0	Práctica Socio-comunitarias	0
CONTENIDOS MÍNIMOS SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS	Balances de materia. Corrientes de derivación. Recirculación y purga. Corrientes paralelas y contracorriente. Balances de energía. Balances combinados de materia y energía.								
Departamento al cual está adscripta la carrera	Departamento de Ingeniería Química y Tecnología de los Alimentos								
Área a la cual está asociada la asignatura	Tecnologías Básicas Químicas y de los Alimentos								
Número estimado de estudiantes	18								
OBJETIVOS									
<p>Los objetivos perseguidos con el desarrollo de la asignatura Balances de Materia y Energía, implican el logro de capacidades generales y particulares que le permitan al estudiante de la carrera de Ingeniería Química desarrollar competencias asociadas a aspectos globales y específicos.</p> <p>El objetivo general, expresado como competencia a desarrollar, es el siguiente:</p> <p>Los estudiantes deberán ser capaces de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería relacionados a productos, procesos, y sistemas que involucren la transferencia de materia y/o energía, utilizando de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.</p>									

Los objetivos particulares perseguidos, expresados como competencias específicas a desarrollar, son los siguientes:

Objetivo 1. Los estudiantes deberán ser capaces de identificar y definir un problema típico en el campo de la Ingeniería Química, aplicando los principios y técnicas básicas de la carrera mediante la obtención de datos de diversas fuentes de información.

Objetivo 2. Los estudiantes deberán ser capaces de formular, aplicar y resolver balances de materia, entendiendo la importancia de los mismos dentro del campo de la Ingeniería Química, mediante la aplicación de técnicas/métodos apropiados y la utilización de softwares libres.

Objetivo 3. Los estudiantes deberán ser capaces de formular, aplicar y resolver balances de energía, y su combinación con los balances de materia, mediante la aplicación de técnicas/métodos apropiados y la utilización de softwares libres.

Objetivo 4. Los estudiantes deberán ser capaz de generar hábitos de trabajo en equipo, promover la confianza en sí mismos y comunicarse de manera efectiva, tanto en forma oral como escrita, para poder resolver problemáticas relacionadas con procesos que involucren transferencia de materia y/o energía.

APORTE DE LA ASIGNATURA A LA FORMACIÓN BÁSICA Y/O PROFESIONAL

El curso de Balances de Masa y Energía ofrece al estudiante conceptos básicos de la carrera que lo proveen de un criterio amplio, preparándolo para enfrentarse a los diversos problemas que se le plantearán en ésta, e incluso en otras disciplinas.

Proporciona herramientas para resolver problemas relacionados con los balances de masa y energía en los procesos de Ingeniería Química. Brinda al estudiante conocimientos en la descomposición de un proceso, la formulación de las relaciones entre las variables conocidas y las incógnitas y la recopilación de la información necesaria para mediante la combinación de datos experimentales, empirismo, aplicación de las leyes naturales y utilización de softwares libres, obtener la solución del problema estudiado.

Además, prepara al estudiante otorgándole los conocimientos básicos para la posterior comprensión de las asignaturas específicas de la carrera, que se desarrollan durante el ciclo superior de la misma y en las que se estudia el diseño detallado de los procesos industriales y equipos para llevarlos a cabo.

DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

Actividades y estrategias didácticas utilizadas para el desarrollo de las capacidades y competencias

La asignatura será desarrollada totalmente en forma presencial mediante clases teórico-prácticas en los días habituales de clases. Como soporte se le proporcionará al estudiante todo el material teórico/práctico a través de la plataforma Moodle (<https://virtual.fio.unicen.edu.ar/elearning1/course/view.php?id=2798>) sobre los temas desarrollados en las clases presenciales, otorgándole una herramienta óptima para el estudio de la asignatura y la profundización de los temas.

-Actividades

Las clases se desarrollarán bajo la modalidad teórico-práctico, con lo que se busca lograr una estrecha correlación de ambos aspectos, optimizando su coordinación. A partir de la misma, el estudiante puede sacar el máximo provecho de la fundamentación teórica a través de la aplicación directa e inmediata en problemas y casos prácticos.

Los temas teóricos se desarrollarán de un modo deductivo, pretendiéndose con ello la participación de los estudiantes, para motivar la discusión de los mismos. Se presentarán ejemplos de procesos reales que conducen a la discusión y propuesta de ideas para la viabilidad del desarrollo del proceso o de la solución del problema.

En la parte práctica se ofrece a los estudiantes pautas básicas para la resolución de los problemas. A la par se los incentiva para que propongan sus ideas para la resolución, siendo la tarea de los docentes de la cátedra observar que estas propuestas se basen en conceptos claros, aceptando y alentando nuevas ideas y corrigiendo las inadecuadas en su fundamentación. Se alentará a los estudiantes a realizar el análisis de los resultados que obtienen, para observar si tienen sentido desde el punto de vista fisicoquímico e ingenieril.

Se propondrán problemas cuya resolución requiere de la aplicación de software. Los mismos serán de resolución voluntaria, corresponderá a diversos temas de la asignatura y su desarrollo se llevará a cabo a lo largo del curso.

Se realizará una visita al Laboratorio de Micropartículas, lugar donde desarrolla sus actividades la docente responsable de la asignatura, y se mostrarán los equipos de procesos presentes en la planta piloto y los instrumentos y/o equipos de medición, interpretando y analizando sus relaciones con los conceptos involucrados en el curso.

- Estrategias Didácticas

Se explicarán los conceptos fundamentales con un lenguaje que no resulte excesivamente formal para los estudiantes, dado que estos se encuentran en una etapa de iniciación en lo que respecta a la Ingeniería Química propiamente dicha.

A partir de leyes físicas y razonamientos elementales se construyen las bases para estructurar los conceptos fundamentales, tratando a la vez de aplicarlos a situaciones de interés práctico, a fin de proporcionar una dimensión y visión de conjunto adecuadas.

De este modo, el estudiante puede elaborar conclusiones que constituyen la esencia del aprendizaje de los contenidos de la asignatura y paralelamente adquirir un criterio propio para evaluar los problemas ingenieriles, que se le plantean como una novedad debido a la ubicación de la asignatura en el plan de estudios. Esta metodología brinda al estudiante la posibilidad de combinar su creatividad y razonamiento con las pautas recibidas.

El enfoque del ingeniero como "un resolvidor de problemas" y las capacidades que debe desarrollar para lograr tal objetivo son permanentes a lo largo de toda la asignatura. Se recurre a ejemplos prácticos y se aprovecha toda mención a algún proceso para presentar las operaciones básicas de la Ingeniería Química desde un punto de vista descriptivo y explicar su utilidad.

La generación de diagramas de flujo de un proceso a partir de una descripción permite al estudiante estructurar dicho proceso y analizar la razón de esta estructuración; asimismo le proporciona un medio de plasmar sus ideas, conduciéndolo desde lo abstracto al pragmatismo característico de la ingeniería.

Se pone especial énfasis en la importancia de anteponer el razonamiento a la memorización. Se realza la deducción y se recomienda no memorizar expresiones matemáticas. Por el contrario, es muy importante tener claras las razones por las cuales se utiliza determinada ecuación, el marco de referencia con el que está construida una tabla de propiedades, las escalas de un gráfico, el alcance de validez de estos elementos, etc.

El uso de la computadora para la resolución de los problemas tiene como principal objetivo enfatizar cómo la influencia de la variación de los parámetros y variables involucrados en cada sistema produce cambios en los resultados. La velocidad de la PC en la resolución de problemas, hace que sea ésta una tarea que favorece el desarrollo cognitivo en los estudiantes y constituye un desafío que resulta valorable para emprender tareas de mayor envergadura.

Trabajos experimentales (cuando corresponda listarlos e indicar muy brevemente su objetivo)
--

No se desarrolla este tipo de actividad.
--

Trabajo/s de Proyecto-Diseño (cuando corresponda)
--

No se desarrolla este tipo de actividad.
--

Trabajo/s de Campo (cuando corresponda)
--

No se desarrolla este tipo de actividad.
--

Prácticas socio comunitarias/socioeducativas (cuando corresponda)
--

No se desarrolla este tipo de actividad.
--

Estrategia de evaluación de los alumnos
--

Regularización de la asignatura
--

La evaluación de los estudiantes para aprobar el curso se realizará mediante dos exámenes

parciales presenciales de la parte práctica. Durante su realización el estudiante podrá consultar libremente, si lo necesitara, las fuentes de datos de propiedades de los materiales, las ecuaciones y formulas correspondientes a modelos matemáticos. En el marco de los sistemas de cursado establecidos por el Consejo Académico de la Facultad de Ingeniería se ha optado por el llamado "Suma de puntos". El examen final versará sobre el manejo de los conocimientos conceptuales, poniendo especial interés en la capacidad que ha desarrollado el estudiante para establecer un hilo conductor entre los conocimientos adquiridos en la asignatura.

Promoción de la asignatura

No aplica.

Examen Final

El examen final versará sobre el manejo de los conocimientos conceptuales, poniendo especial interés en la capacidad que ha desarrollado el estudiante para establecer un hilo conductor entre los conocimientos adquiridos en la asignatura. En general se centra el examen en un proceso de la industria de la Ingeniería Química (seleccionado por el estudiante entre opciones habilitadas) y a partir del mismo se realizan preguntas que abarcan las unidades de la asignatura.

Los exámenes finales se desarrollan en forma oral presencial en la mayoría de los casos, solo en casos excepcionales se recurre al examen escrito abarcando la misma modalidad que en el examen oral.

Cronograma

Semana	Unidad Temática	Tema de la clase	Actividades
1	I	Repaso de unidades y dimensiones. Problemas y diseño en Ingeniería Química. Medidores de flujo e Instrumentación.	Desarrollo de clases teórico-prácticas
2	I	Definición de balance de materia. Estequiometria.	Desarrollo de clases teórico-prácticas
3	I	Reactivo Limitante y otras. Elección Base de Cálculo. Sustancia Vinculante. Grados de Libertad. Relación Molar.	Desarrollo de clases teórico-prácticas
4	II	Balances de materia en procesos de la ingeniería química. Diagramas de Flujo. Procesos de separación. Conversión Global y por Etapas. Recirculación y Purga.	Desarrollo de clases teórico-prácticas
5	II	Balances de materia en procesos de la ingeniería química. By pass. Operaciones Múltiples. Cocorriente y contracorriente	Desarrollo de clases teórico-prácticas

6	II	By pass. Operaciones Múltiples. Cocorriente y contracorriente	Desarrollo de clases teórico-prácticas
7		Consultas primer parcial	Desarrollo de consultas de los trabajos prácticos
8		Primer Parcial	Desarrollo del primer parcial
9	III	Definición de balance de energía. Balance de energía sin reacción química.	Desarrollo de clases teórico-prácticas
10	IV	Balance de energía con reacción química.	Desarrollo de clases teórico-prácticas
11	IV	Balance de energía con reacción química.	Desarrollo de clases teórico-prácticas
12	V	Balances combinados de materia y energía.	Desarrollo de clases teórico-prácticas
13		Consultas segundo parcial	Desarrollo de consultas de los trabajos prácticos
14		Segundo Parcial	Desarrollo del segundo parcial
15		Entrega de notas y temas a recuperar. Consultas para recuperatorio	Consultas prácticas para recuperatorio
16		Recuperatorio General	Desarrollo del Recuperatorio General

Entrega de cursada en tiempo y forma el 04/7 según calendario académico 2025.

Principales equipos o instrumentos

Espacio en el que se desarrollan las actividades

Aula	Si	Laboratorio	Si	Gabinete de computación	No	Campo	No
------	----	-------------	----	-------------------------	----	-------	----

Otros

Lo del espacio del Laboratorio es solo la visita al Laboratorio de Micropartículas.

ADEMAS DEL DESARROLLO REGULAR, SE ADOPTA PARA LA ASIGNATURA:

Cursada intensiva	No	Cursado cuatrimestre contrapuesto	No
Examen Libre	No		



Programa Analítico Asignatura Balances de Materia y Energía (código: 5008)



Departamento responsable	Ingeniería Química y Tecnología de los Alimentos	Área	Tecnologías Básicas Químicas y de los Alimentos
Plan de estudios	OCS 8380/22		

Programa Analítico de la Asignatura – Año 2025

BALANCES DE MATERIA Y ENERGÍA

Unidad I: Repaso de unidades y dimensiones. Etapas del proceso de diseño. Definición de balance de materia. Estequiometría.

Problemas y diseño en Ingeniería Química.

- a. Problemas típicos de la Ingeniería Química.
- b. El diseño y sus etapas.
- c. Formación del ingeniero químico.

Unidades y Dimensiones.

- a. Definición. Ecuación dimensional. Sistemas de Unidades.
- b. Unidades termodinámicas. Formas clásicas de expresar la concentración.
- c. Correlaciones empíricas para concentración: Grados API, grados Beaumé, grados Brix, grados Twedell.
- d. Unidades de presión.
- e. Uso de tablas, gráficos y nomogramas.

Balances de materia.

- a. Cálculo de procesos. Elección de la base de cálculo.
- b. Balance de elementos y componentes. Empleo de una sustancia vinculante.
- c. Cálculos basados sobre una relación de masa o molar.
- d. Corrientes de derivación. Recirculación y purga. Operaciones consecutivas.
- e. Corrientes paralelas y contracorriente.

Unidad II: Procesos de separación. Balances de materia en procesos de la ingeniería química.

- a. Nomenclatura de procesos. Diagramas de flujo.
- b. Conceptos y breve descripción de las Operaciones básicas de la Ingeniería Química. Breve descripción de los equipos.
 - b.1. Procesos de separación mecánica.

b.1.1. Tamizado.	b.1.2. Clasificación.
b.1.3. Flotación.	b.1.4. Sedimentación.
b.1.5. Filtración.	b.1.6. Centrifugación.
 - b.2. Procesos de separación basados en el equilibrio de fases.

b.2.1. Evaporación.	b.2.2. Destilación.
b.2.3. Humidificación.	b.2.4. Extracción.
b.2.5. Cristalización.	b.2.6. Lixiviación.
b.2.7. Adsorción.	b.2.8. Adsorción.
b.2.9. Intercambio	b.2.10. Secado.

Unidad III: Definición de balance de energía. Balance de energía sin reacción química.

- a. Definición de conceptos básicos.
- b. Balance general de energía sin reacción química.
- c. Simplificaciones para casos especiales.

Unidad IV: Balance de energía con reacción química

- a. Balance general de energía con reacción química.
- b. Simplificaciones para casos especiales.

Unidad V: Balances combinados de materia y energía.

- a. Balances combinados de materia y energía: Balances globales, en componentes y entálpicos.
- b. Diferentes sistemas: Simplificación para casos especiales.

Bibliografía Básica

- "Principios y cálculos básicos de la Ingeniería Química". D. Himmelblau. Prentice Hall. Hispanoamericana. 6ta. Ed. 1997.
- "Principios elementales de los procesos químicos". R. M. Felder y R.W. Rousseau. 3ra. Ed. Limusa Wiley. 2003.
- "Introduction to Material & Energy Balances", G.V. Reklaitis. Ed. John Wiley & Sons. 1983.
- "Introducción a la Ingeniería Química". C.E. Littlejohn y G.F. Meenaghan. CECSA. 1981.
- "Ingeniería química I. Conceptos generales". E. Costa Novella. Alhambra. 1983.
- "Introducción a la ingeniería y al diseño en la ingeniería". E. V. Krick. Limusa. 1995.
- "Introducción a los procesos químicos. Principios, análisis y síntesis". R.M. Murphy y J.C. Reza. McGraw-Hill. 2007.

Bibliografía de Consulta

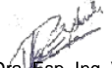


- "Cálculo de balances de materia y energía". E.J. Henley y E.M. Rosen. Reverté. 1973.
- "Introducción a la Ingeniería. Un enfoque a través del diseño". Grech Mayor, Pablo. Prentice-Hall. 2000.
- "Perry's Chemical Engineers Handbook". Robert H. Perry and Don W. Green. 7th Ed. McGraw-Hill Publishing Co., 1997.
- "A guide to chemical engineering process design and economics", G.D. Ulrich. John Wiley & Sons, 1984.
- "Introducción al análisis en Ingeniería Química". T.W. Russel y M.M. Denn. Limusa. 1976.
- "Chemical Process Equipment". Stanley M. Walas. Butterworth-Heinemann Series in Chemical Engineering. 1990.
- "Operaciones Básicas de la Ingeniería Química". George G. Brown. Ed. Marín. 1965.
- "Principios de Operaciones Unitarias". A. S. Foust, L. A. Wenzel, C. W. Clump, L. Mans y L. B. Andersen. CECSA. 1985.
- "Procesos de separación". C. Judson King. Reverté. 1980.
- "Operaciones básicas de ingeniería química". W.L. McCabe, J.C. Smith y P. Harriot. 4ta. Ed. McGraw-Hill. 1995.
- "Separation, extraction and concentration processes in the food, beverage and nutraceutical industries". Woodhead Publishing Limited, 2010.
- "Multistage Separation Processes". Fouad M. Khoury. CRC Press Taylor & Francis Group 4th. Ed. 2015.

Docente Responsable

Nombre y Apellido **Cecilia Inés Paulo**

Firma



Coordinador/es de Carrera	
Carrera	Ingeniería Química
Firma	 Dra. Esp. Ing. Verónica E. Capdevila
Director de Departamento	
Departamento	
Firma	 Dra. Ing. Claudia C. Wagner <small>Directora de Departamento de Ingeniería Química y Tecnología de los Alimentos Facultad de Ingeniería - UNCPBA</small>
Secretaria Académica	
Firma	 Ing. Isabel C. Rivadeneira <small>SECRETARIA ACADÉMICA Facultad de Ingeniería - UNCPBA</small>