

	ASIGNATURA OPERACIONES UNITARIAS II Año: 2023								
DOCENTE RESPONSABLE									
Apellido y Nombre: Fernández María Belén									
Cargo del docente (categoría y dedicación): Profesor Asociado Dedicación Exclusiva									
MARCO DE REFERENCIA									
Asignatura	Operaciones Unitarias II			Código	5013				
Carrera	Ingeniería Química								
Plan de estudios	2023. Ord.C.S.Nº 8380/22								
Bloque curricular	Tecnologías Aplicadas								
Ubicación en el plan de estudios (año y cuatrimestre)	4º año - 1º cuatrimestre								
Asignaturas correlativas cursadas	Fenómenos de Transporte								
Asignaturas correlativas aprobadas	- Balance de materia y energía - Fundamentos de Programación y Métodos Numéricos								
Requisitos cumplidos									
Duración o Desarrollo (anual/cuatrimstral/bimestral)	Cuatrimestral			Carácter	Obligatorio				
Carga horaria presencial semanal (h)	6	Carga horaria total de dedicación del estudiante (h)	270	Créditos	9				
Carga horaria presencial destinada a la formación práctica (h)									
Actividad Experimental	-	Problemas de Ingeniería	20	Trabajo de campo	-	Proyecto y diseño	20	Práctica Socio-comunitarias	-
CONTENIDOS MÍNIMOS SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS	Transferencia de calor a través de tuberías. Equipos para el intercambio de calor. Aislamiento térmico. Diseño de Intercambiadores de calor. Equipos para la transferencia de calor con cambio de fase: condensadores, rebullidores, evaporadores, cristalizadores. Transferencia de calor por radiación: emisividad y factor de absorción de gases que componen los productos de la combustión; hornos de procesos.								
Departamento al cual está adscripta la carrera	Ingeniería Química y Tecnología de los Alimentos								
Área a la cual está asociada la asignatura	Tecnologías Aplicadas a las Operaciones Unitarias								
Número estimado de estudiantes	10								
OBJETIVOS									
<ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes serán capaces de establecer las similitudes y diferencias entre las diferentes operaciones unitarias, en donde se utilizan procesos con transferencia de calor. - Los estudiantes serán capaces de reconocer los equipos involucrados en procesos donde se realiza transferencia de calor y utilizar efectivamente los métodos de cálculo para el diseño de los mismos. - Los estudiantes serán capaces de realizar búsqueda de datos y tomar decisiones ante una problemática de transferencia de calor planteada. - Los estudiantes serán capaces de trabajar en equipo e intercambiar opiniones sobre diseño y selección de equipos de transferencia de calor. - Los estudiantes serán capaces de comunicar sus trabajos y conclusiones (a docentes y pares) empleando terminología técnica específica de los procesos de transferencia de calor tanto en la lengua nativa como en inglés. - Los estudiantes serán capaces de analizar procesos donde se pueda reducir el consumo de energía calórica o reaprovecharla. 									
APORTE DE LA ASIGNATURA A LA FORMACIÓN BÁSICA Y/O PROFESIONAL									
<p>Las Operaciones Unitarias son una parte fundamental de la formación del profesional de Ingeniería Química, como Tecnologías Aplicadas.</p> <p>Las operaciones de transferencia de calor abarcan una amplia gama de fenómenos físicos y sistemas de ingeniería. Para comprender y cuantificar estos fenómenos y desarrollar una metodología para el diseño de los sistemas térmicos se retoman los conceptos de modos de transferencia de calor por conducción, convección y radiación.</p>									
Se plantean los balances energéticos y ecuaciones constitutivas para el diseño de equipos, agrupándose según el modo de transferencia en:									

- Intercambiadores de calor
- Evaporadores
- Condensadores
- Cristalizadores
- Hornos

DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

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

Las clases prácticas se desarrollarán en forma sincronizada con la teoría. Se requiere que los alumnos posean una participación activa durante el desarrollo de las clases. Se analizarán ejemplos prácticos que resultarán en una mejor comprensión de la teoría y como base para luego poder resolver las guías de problemas prácticos.

Luego de cada clase teórica el alumno recibirá una guía de ejercicios prácticos con problemas que serán abordados durante las clases prácticas. El alumno podrá consultar y discutir estos problemas y las dudas que se presenten en el transcurso de las clases prácticas. La temática de la guía de ejercicios estará vinculada a los temas ya discutidos en clases teóricas.

El desarrollo de clases teóricas seguidas de las clases prácticas incentiva al alumno, ya que se precian con mayor facilidad los conceptos teóricos en una situación concreta y los reafirma. Se los incitará a comparar las nuevas situaciones aprendidas con otras ya conocidas y a relacionarlas.

La resolución de problemas abiertos los entrenará en la búsqueda de datos y abordar la solución desde diferentes perspectivas, motivando la creatividad y el intercambio de ideas entre sus compañeros y docentes.

Se presentarán artículos de revistas científicas e informativas sobre el tema, así como también sitios en Internet donde pueden ampliar sus conocimientos.

Por otro lado, se plantea el uso del recurso Aula Invertida, proponiendo a los alumnos dictar una clase sobre el tema Aislamiento Térmico. Previo a esta actividad se analizarán los recursos disponibles, la bibliografía a abordar y se evacuarán dudas respecto al contenido. Luego de la clase los alumnos responderán preguntas sobre el tema desarrollado y se les propondrá una actividad de resolución de problemas.

Respecto a las actividades de Aula Invertida y de Proyecto y Diseño, en conjunto con los alumnos se elaborará una rúbrica para su evaluación en función de la toma de decisiones, comunicación efectiva, rol adoptado, trabajo en equipo y otras habilidades a sugerencia de docentes y alumnos.

Asimismo, con el objeto de reforzar la práctica de un idioma extranjero, se proponen diversas actividades en idioma inglés, relacionadas con los contenidos de la asignatura. Entre éstas se pueden citar: presentación de videos en inglés durante las clases teóricas, lectura de material en inglés y discusión del mismo y, a su vez, en el informe de laboratorio que presentan los alumnos se solicita que se adicione al mismo un resumen en idioma inglés (abstract).

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

Trabajo/s de Proyecto-Diseño (cuando corresponda)

Actividad de Proyecto y Diseño. Se propone diseñar una parte de un proceso en donde se deben realizar los balances de masa y calor correspondientes para determinar todas las corrientes de flujo, seleccionar condiciones adecuadas y diseñar un equipo de transferencia de calor, además de establecer el lay-out de los equipos. Los alumnos presentarán un informe escrito grupal y realizarán una defensa oral del diseño al que arriben.

Trabajo/s de Campo (cuando corresponda)

Prácticas socio comunitarias/socioeducativas (cuando corresponda)

Estrategia de evaluación de los alumnos

Regularización de la asignatura

Se propone adoptar un sistema de cursado especial, en el marco de la Res C.A.F.I. N° 227/04, que conste de tres instancias, a saber:

- Dos exámenes parciales teórico-prácticos con un sistema de aprobación de suma de puntos según se establece en el Reglamento de Enseñanza y promoción de la institución.

Además, para la regularización de la asignatura, se plantea la aprobación de las siguiente instancias:

- Presentación y defensa del diseño de un equipo propuesto por la Cátedra.
- Presentación de problemas resueltos utilizando DWSIM e informe de visita a empresa, desarrollados durante la cursada.
- Presentación de Aula invertida: "Aislamiento térmico".

Promoción de la asignatura

Se contempla el sistema de promoción sin examen final para aquellos alumnos que aprueben los dos exámenes parciales sin hacer uso de la instancia recuperadora, los informes de la visita a empresa, los problemas propuestos en DWSIM y la actividad de Proyecto y Diseño. Si hubieren aprobado la cursada habiendo recurrido al recuperatorio de alguna de las etapas de evaluación o desaprobado el examen integrador final, deberán aprobar la Actividad Curricular en un examen final regular.

Examen Final

En la instancia de examen final se evaluará la totalidad de contenidos de la asignatura.

Cronograma

Semana	Unidad Temática	Tema de la clase	Actividades
1	I	Introducción	Desarrollo de teoría y trabajos prácticos
2	II	Equipos de transferencia de calor sin cambio de fase	Desarrollo de teoría y trabajos prácticos
3	II	Equipos de transferencia de calor sin cambio de fase	Desarrollo de teoría y trabajos prácticos
4	II y III	Equipos de transferencia de calor con cambio de fase	Desarrollo de teoría y trabajos prácticos
5	II y III	Equipos de transferencia de calor con cambio de fase	Desarrollo de teoría y trabajos prácticos y Laboratorio
6	I, II, III		Consulta y Primer Parcial
7	I, II, III y IV	Visita a empresa. Equipos de transferencia de calor con cambio de fase	Visita a empresa y desarrollo de teoría y trabajos prácticos Unidad IV
8	IV	Equipos de transferencia de calor con cambio de fase	Desarrollo de teoría y trabajos prácticos
9	I, II, III		Consulta y Primer Coloquio
10	IV	Equipos de transferencia de calor con cambio de fase	Desarrollo de teoría y trabajos prácticos
11	IV	Equipos de transferencia de calor con cambio de fase	Desarrollo de teoría y trabajos prácticos
12	IV	Equipos de transferencia de calor con cambio de fase	Consulta, Segundo Parcial y Entrega de Diseño
13	V	Radiación. Hornos. Energía solar térmica.	Unidad V y consulta de Actividad de Proyecto y Diseño
14	IV y V	Equipos de transferencia de calor con cambio de fase, Radiación, Hornos y Energía solar térmica.	Consulta, Recuperatorio y Segundo Coloquio
15	I, II, III, IV y V	Integración de contenidos de toda la asignatura	Consulta y Presentación de actividad de Proyecto y Diseño

RECURSOS PARA EL DESARROLLO DE LA ASIGNATURA							
Recursos Docentes de la Asignatura							
Nombre y apellido				Función del docente			
María Belén Fernández				Desarrollo de Actividades Teóricas y Prácticas			
Mónica Hilda Altube				Desarrollo de Actividades Teóricas y Prácticas			
Luciana Girard				Desarrollo de Actividades Prácticas			
Recursos didácticos (generales, software, aulas híbridas, plataforma Moodle, etc.)							
Se utiliza en la resolución de problemas software de matemática y planillas de cálculo como Excel, Derive y Simuladores de procesos, entre otros. También se cuenta con software específico en donde se consignan propiedades de fluidos Los sitios web consultados son: -http://vlib.org/Engineering.html -http://www.aiche.org -http://www.che.ufl.edu/ -http://www.boilersupplies.com/ -http://www.sciencedirect.com -https://dwsim.inforside.com.br/new/index.php/download/ -https://www.tlv.com/global/LA/calculator/steam-table-pressure.html							
Se utiliza la plataforma Moodle para la comunicación con los alumnos, la entrega de actividades y la realización de cuestionarios de autoevaluación.							
Principales equipos o instrumentos							
La facultad de Ingeniería cuenta con gabinetes de computación, equipado con cantidad suficiente de computadoras personales , lo que permite a los alumnos la realización del <i>Trabajo Práctico DWSIM</i> en forma individual. Durante las clases teóricas y prácticas se utiliza computadora personal y cañón o monitor .							
Espacio en el que se desarrollan las actividades							
Aula	Si	Laboratorio	No	Gabinete de computación	Si	Campo	No
Otros							
ADEMAS DEL DESARROLLO REGULAR, SE ADOPTA PARA LA ASIGNATURA:							
Cursada intensiva		No			Cursado cuatrimestre contrapuesto		No
Examen Libre		Si					

 Programa Analítico Asignatura Operaciones Unitarias III (código:) 			
Departamento responsable	Ingeniería Química y Tecnología de los Alimentos	Área	Tecnologías Aplicadas a las Operaciones Unitarias
Plan de estudios	2023		
Programa Analítico de la Asignatura – Año 2023			
Unidad I: PROCESOS DE TRANSFERENCIA DE CALOR - EQUIPOS PARA INTERCAMBIO DE CALOR. Modos de transferencia de Calor. Balance general energético. Disposición de los flujos para el intercambio calórico. Cálculo de diferencia de temperatura. Coeficientes de película. Coeficientes globales. Concepto de resistencia de ensuciamiento.			
Unidad II: EQUIPOS PARA INTERCAMBIO DE CALOR SIN CAMBIO DE FASE. Intercambiadores de calor. Intercambiadores de doble tubo. Intercambiadores de tubo y carcasa. Descripción, diseño, alternativas. Cálculo por Número de Unidades de Transferencia (NUT). Uso de gráficas F- e, NTU-e. Superficie extendida. Formas constructivas, eficacia. Aplicaciones, intercambiadores de superficies extendidas.			
Unidad III: TRANSMISIÓN DE CALOR CON CAMBIO DE FASE: CONDENSACION. Condensación de vapores. Condensación en gotas y en películas. Condensación en tubos verticales. Condensación en tubos horizontales.			

Condensación de vapor sobrecalentado. Cálculo de condensadores. Condensadores verticales y horizontales.

Unidad IV: TRANSMISIÓN DE CALOR CON CAMBIO DE FASE: REBULLIDORES, EVAPORADORES Y CRISTALIZADORES.
 Mecanismo de vaporización. Ebullición nucleada y en película. Coeficiente de vaporización. Clasificación de boilers. Distintos métodos de cálculo. Evaporadores. Balances y cálculo para único efecto. Evaporadores de múltiple efecto: elevación del punto de ebullición, forma de alimentación, aplicaciones. Cristalizadores: Relaciones de solubilidad. Balances de materia y energía. Mecanismos. Equipos.

Unidad V: TRANSMISIÓN DE CALOR POR RADIACIÓN
 Intercambio de calor entre gases y superficie. Radiadores perfectos, cuerpos grises y cuerpos reales. Recintos con superficies reflectantes. Radiación hacia bancos de tubos. Gases: cálculo de la emisividad. Radiación a través de gases no transparentes. Quemadores. Energía solar térmica: aplicaciones.

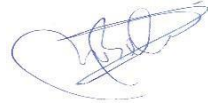
Bibliografía Básica

- Kern, D.K. Procesos de transferencia de calor. Editorial CECSA, 1977.
- Perry, John H, Ph. D, dir. - Green, Don W. - Maloney, James O. - Manual del Ingeniero químico. Editado por: McGraw-Hill. Madrid. 2001.
- McCabe W.L., Smith J.C., Harriot P. Operaciones Básicas de Ingeniería Química. McGraw
- Foust A., Wenzel L., Clump C., Lous Maus, Andersen L. Principios de operaciones unitarias. Editorial CECSA, 1998.
- Mills, A.F., Transferencia de Calor. Mc Graw Hill, 1999.
- Cao E., Transferencia de calor en Ingeniería. Nueva Librería, 2006

Bibliografía de Consulta

- Treybal R. Operaciones con transferencia de masa. Editorial Hispano Americana S.A., 1986.
- Treybal R. Extracción en fase líquida. Fuentes impresores S.A., 1968.
- Geankoplis Ch.J. Procesos de Transporte y operaciones unitarias. Editorial CECSA, 1982.
- Coulson J. y Richardson J. Ingeniería Química. Editorial Reverté S.A., 1988.
- King J. Procesos de separación. Editorial Reverté, 1980.
- Schweitzer, P.A. Editor in Chief. Handbook of separation techniques for chemical engineers, 1979
- Walas S., J. Fair, W. Roy Penney and J. Couper. Chemical process Equipment, Selection and Design. 2da Ed. Editorial Elsevier 2004.
- Shah, Ramesh, Sekulic, Fundamentals of Heat Exchanger Design. Wiley&Sons, 2003.
- Whitaker, Stephen, Fundamental Principles of Heat Transfer, Krieger Publishing Company, 1983.


Docente Responsable

Nombre y Apellido	María Belén Fernández
Firma	

Coordinador/es de Carrera

Carrera	Ingeniería Química
Firma	 Ing. Laura I. Orifici Coordinadora de Carrera Ingeniería Química 08072 - ED - UNCPBA

Director de Departamento

Departamento	Ingeniería Química y Tecnología de los Alimentos
Firma	 Dra. Ing. Claudia C. Wagner Directora de Departamento de Ingeniería Química y Tecnología de los Alimentos Facultad de Ingeniería - UNCPBA

Secretaria Académica

Firma	 Ing. Isabel C. Riccobene SECRETARIA ACADÉMICA Facultad de Ingeniería - UNCPBA
-------	--