

**Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional
San Francisco**



Ingeniería Química

Operaciones Unitarias I

**PLANIFICACIÓN CICLO LECTIVO
2015**

ÍNDICE

ÍNDICE	2
PROFESIONAL DOCENTE A CARGO.....	3
UBICACIÓN.....	4
OBJETIVOS	5
ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS	6
PROGRAMA ANALÍTICO	8
CRITERIOS DE EVALUACIÓN.....	10
EVALUACIÓN:.....	10
AUTOEVALUACIÓN:.....	10
PLAN DE TRABAJO	11
METODOLOGÍA	13
BIBLIOGRAFÍA.....	14
ARTICULACIÓN	15
ARTICULACIÓN CON EL ÁREA:	15
TEMAS RELACIONADOS CON MATERIAS DEL ÁREA:	16
ARTICULACIÓN CON EL NIVEL:	17
TEMAS RELACIONADOS CON MATERIAS DEL NIVEL:	18
ARTICULACIÓN CON LAS CORRELATIVAS:	19
TEMAS RELACIONADOS CON LAS CORRELATIVAS:	20
ORIENTACIÓN.....	21
DEL ÁREA:	21
DE LA ASIGNATURA:	21

PROFESIONAL DOCENTE A CARGO

Docente	Categoría	Título Profesional
Ing. Juan José Lafarina	Profesor Asociado Interino	Ingeniero Mecánico
Ing. Emilse Alpiri	JTP	Ing. Químico
Sabrina Sorsini	Ayudante alumno de 2da.	Alumno de 5to. Año de Ingeniera Química

UBICACIÓN

Dentro del contexto curricular prescripto se ubica en:

Carrera: Ingeniería Química

Plan: 95

Orientación: Alimentación

Área: Especialidad

Nivel: 4º

Carga Horaria Semanal: 8 h/semana

Régimen: cuatrimestral

Distribución horaria

Formación							Total de horas
Teórica			Práctica				
Teoría	Práctica	Laboratorio	Formación experimental	Resolución de problemas de Ingeniería	Proyecto y diseño	Práctica profesional supervisada	
64		6		58			

OBJETIVOS

Educar el espíritu de observación e impulsar la curiosidad científica del alumno. Acostumbrar al alumno a preguntarse el qué, el por qué y el cómo de los fenómenos con los cuales convivimos.

Desarrollar el método inductivo teniendo en cuenta además la impronta intuitiva de la ecuación personal del alumno. Se enseñará el razonamiento lógico con rigor científico, destacando que aquello que surge como aparente puede llevar a errores si carece de un análisis minucioso con rigor científico.

Aprender a solucionar problemas con objetividad, analizando datos, eligiendo la vía más sencilla con razonamiento lógico para su resolución, utilizando modelos matemáticos, recurriendo a tablas y gráficos con la utilización de la herramienta informática.

Educar destacando lo fundamental de cada tema y lo complementario y desarrollar la capacidad de síntesis enseñando implícitamente a estudiar.

Acostumbrar al alumno a expresarse correctamente, destacando la claridad, precisión y objetividad de la expresión.

Producir la confianza en sí mismo del alumno a partir de hábitos de trabajo perseverante como único medio de conseguir resultados.

Educar en la responsabilidad individual y el esfuerzo colectivo para la concreción de un acostumbramiento al trabajo en equipo con el potencial sinérgico que ello implica.

Valorar los avances y desarrollos científicos y tecnológicos que disponemos, considerando el esfuerzo y los logros de aquellos que participaron en los mismos, y que hoy nos permiten transitar el camino del desarrollo de nuestra vocación.

Afianzar la relación adecuada de hábitos de vida que permita lograr los mejores resultados del proceso enseñanza-aprendizaje, ponderando resultados.

Conocer, comprender, especificar, calcular y/o seleccionar equipos y sistemas de operación física de fluidos, sólidos y de la interacción de sólidos y líquidos, destinados a operaciones industriales.

Conocer criterios y fundamentos en operaciones sin transferencia de calor, tratamientos y operaciones de circulación de sólidos, fluidos y combinadas.

ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS

Eje Temático N° 1: Operaciones con fluidos

- Contenidos Conceptuales: Introducción a las Operaciones Unitarias. Equipos para el movimiento de fluidos. Agitación y mezcla de líquidos.
- Contenidos Procedimentales: Cálculo del trabajo necesario y rendimientos de máquinas fluidodinámicas. Aplicaciones a instalaciones propuestas. Conocimiento de algunos equipos en laboratorio. Conocimiento de equipos, factores de diseño y cálculo de la potencia.
- Contenidos Actitudinales: Asimilación del concepto de las operaciones unitarias y conocimiento de su clasificación. Comprensión de los principios de funcionamiento de las máquinas para el movimiento de fluidos y su comportamiento en operación. Desarrollo de criterios de selección y usos. Diferenciación entre operaciones de agitación y mezclado. Comprensión de la importancia de la eficiencia en operación. Traslado de datos experimentales de agitación y mezcla a equipos industriales.

Eje Temático N° 2: Operaciones con sólidos particulados

- Contenidos Conceptuales: Caracterización de partículas sólidas. Reducción de tamaño. Separaciones mecánicas por tamaño. Transporte de sólidos.
- Contenidos Procedimentales: Conocimiento de los parámetros necesarios para la definición de partículas sólidas no regulares. Determinación de las propiedades de masa y del tamaño a través de muestras. Cálculo de silos. Conocimiento de equipos de desintegración mecánica de sólidos. Estudio de los requerimientos de energía y potencia para la desintegración. Cálculo de parámetros de operaciones de molienda. Cálculo de la potencia necesaria para la desintegración. Análisis de muestras tamizadas. Balances de materia. Determinación de la eficacia de un tamiz. Selección y especificación de equipos y sistemas de transporte de sólidos para casos reales propuestos.
- Contenidos Actitudinales: Análisis de las características de almacenamiento de sólidos. Conocimiento de los equipos de desintegración mecánica de sólidos, usos y criterios de selección. Desarrollo de criterios de selección de equipos empleados en la separación mecánica atendiendo sus usos. Selección de distintos tipos de almacenamiento de sólidos y transporte de acuerdo a sus características.

Eje Temático N° 3: Operaciones combinadas sólido- fluido

- Contenidos conceptuales: Dinámica de las partículas. Fluidización. Filtración. Separaciones por movimiento de partículas a través de medios fluidos.
- Contenidos Procedimentales: Determinación de variables que determinan el coeficiente de rozamiento. Obtención de ecuaciones dinámicas del movimiento. Conocimiento de bases para la sedimentación. Estudio del concepto y condiciones para la fluidización. Aplicación de diagramas y teorías. Conocimiento de principios fundamentales de distintos sistemas de filtración. Reconocimiento de medios filtrantes. Cálculo de parámetros que rigen la filtración. Estudio de sistemas de separación por movimiento de partículas sólidas a través de medios fluidos.
- Contenidos Actitudinales: Estudio de interacciones en cuerpos sumergidos. Determinación de casos en que es necesaria la fluidización y aplicación a situaciones concretas. Criterios de selección de equipos de filtración y de los que operan por movimiento de un sólido en el seno de un fluido.

PROGRAMA ANALÍTICO

Eje Temático Nº 1: Operaciones con fluidos

Unidad Nº 1: Introducción a las Operaciones Unitarias

Introducción. Descripción de Operaciones Unitarias.

Clasificación.

Revisión de conceptos fundamentales. Ecuación de la cantidad de movimiento.

Unidad Nº 2: Equipos para el movimiento de fluidos

Bombas. Ventiladores. Soplantes. Compresores. Instalaciones para producir vacío. Clasificación y descripción de los distintos equipos. Principio de funcionamiento. Comportamiento en operación. Usos y selección.

Unidad Nº 3: Agitación y mezcla

Finalidades y equipos. Circulación. Velocidades. Consumo de Potencia. Factores de diseño. Números adimensionales.

Mezcla. Fundamentos. Tipos. Equipos. Selección. Cambio de escala.

Eje Temático Nº 2: Operaciones con sólidos particulados

Unidad 4: Caracterización de partículas sólidas

Formas. Tamaños Propiedades de masa. Almacenamiento.

Unidad 5: Reducción de tamaño

Fundamentos de la desintegración mecánica. Leyes de Rittinger, Kick y Bond. Equipos. Clasificación. Descripción. Operaciones y usos.

Unidad 6: Separaciones mecánicas por tamaño

Objeto y definiciones. Equipos de tamizado. Eficiencia de un tamiz.

Unidad 7: Transporte de sólidos

Definiciones. Tipos de Transportadores. Descripción y usos. Cálculos necesarios.

Eje Temático Nº 3: Operaciones combinadas sólido- fluido

Unidad 8: Dinámica de las partículas.

Flujo alrededor de cuerpos sumergidos. Coeficiente de rozamiento. Longitudes características y factores de forma. Esfericidad. Movimiento de las partículas. Velocidad límite. Criterios para la sedimentación.

Unidad 9: Fluidización

Descripción. Clasificación. Condiciones. Velocidad mínima. Expansión. Tipos. Aplicaciones.

Unidad 10: Filtración

Conceptos generales. Clasificación. Equipos. Fundamentos de la filtración. Medios filtrantes.

Unidad 11: Separaciones por movimiento de partículas a través de medios fluidos

Por gravedad. Por flotación. Sedimentación. Centrifugación. Impacto.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Evaluación:

Una vez finalizado el desarrollo de **un tema teórico**, se realizan los prácticos programados al respecto guiados por el Jefe de Trabajos Prácticos, para concluir con **una evaluación**.

Ésta se compone de la resolución de un problema afín, para lo cual el alumno contará con todos los elementos (libros, apuntes, etc.) a su disposición. Esto asegura, entre otras cosas, que el estudiante tenga un mínimo de conocimientos de la unidad concluida y pasar a la siguiente, probablemente relacionada, con una base más o menos sólida.

Para regularizar la materia, se exige la aprobación del 60% de las evaluaciones, las cuales se aprueban con un mínimo de 70%.

Para la eximición de la parte práctica en el examen final, se exige el 80% de las evaluaciones aprobadas con el mínimo establecido anteriormente.

Autoevaluación:

Será realizada utilizando el instrumento elaborado desde Secretaría Académica y aprobado por Consejo Académico.

PLAN DE TRABAJO

Eje temático N° 1: Operaciones con fluidos					
Semana	Contenidos	Metodología	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
1º, 2º	Introducción. Descripción de Operaciones Unitarias. Clasificación. Revisión de conceptos fundamentales. Ecuación de la cantidad de movimiento.	Clase	Resolución de problema de Ecuación de la Cantidad de movimiento	Conceptual	"Operaciones Unitarias en Ingeniería Química" "Manual del Ing. Químico" "Mecánica de los fluidos y máquinas hidráulicas"
2º, 3º, 4º	Equipos para el movimiento de fluidos Bombas. Ventiladores. Soplates. Compresores. Instalaciones para producir vacío. Clasificación y descripción de los distintos equipos. Principio de funcionamiento. Comportamiento en operación. Usos y selección.	Clase y Laboratorio	Resolución de problemas de cálculo de instalaciones de bombeo	Informativo. Conceptual.	Operaciones Unitarias en Ingeniería Química "Manual del Ing. Químico" "Hidráulica y máquinas hidráulicas"
5º, 6º	Agitación y Mezcla. Finalidades y equipos. Circulación. Velocidades. Consumo de Potencia. Factores de diseño. Números adimensionales. Mezcla. Fundamentos. Tipos. Equipos. Selección. Cambio de escala	Clase	Resolución de problemas de aplicación de agitación y mezcla	Informativo. Conceptual.	Operaciones Unitarias en Ingeniería Química "Manual del Ing. Químico"

Eje temático N° 2: Operaciones en las que intervienen sólidos particulados					
Semana	Contenidos	Metodología	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
7º, 8º	Caracterización de partículas sólidas. Formas. Tamaños. Propiedades de masa. Almacenamiento.	Clase		Conceptual	Operaciones Unitarias en Ingeniería Química "Manual del Ing. Químico"
8º, 9º	Reducción de tamaño. Fundamentos de la desintegración mecánica. Leyes de Rittinger, Kick y Bond. Equipos. Clasificación. Descripción. Operaciones y usos.	Clase	Resolución de problema de aplicación a la reducción de tamaño. Cálculo de la potencia requerida.	Conceptual-Informativo	Operaciones Unitarias en Ingeniería Química "Manual del Ing. Químico"
10º, 11º	Separaciones mecánicas por tamaño. Objeto y definiciones. Equipos de tamizado. Eficiencia de un tamiz.	Clase- Visita a Industria	Resolución de problema de aplicación sobre eficacia de tamices	Conceptual-Informativo	Operaciones Unitarias en Ingeniería Química "Manual del Ing. Químico"
12º	Transporte de sólidos. Definiciones. Tipos de Transportadores. Descripción y usos. Cálculos necesarios.	Clase		Conceptual-Informativo	Operaciones Unitarias en Ingeniería Química "Manual del Ing. Químico"

Eje temático N° 2: Operaciones en las que intervienen sólidos particulados

Semana	Contenidos	Metodología	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía

Eje temático N° 3: Operaciones combinadas sólido- fluido

Semana	Contenidos	Metodología	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
12°	Flujo alrededor de cuerpos sumergidos. Coeficiente de rozamiento. Longitudes características y factores de forma. Esfericidad. Movimiento de las partículas. Velocidad límite. Criterios para la sedimentación.	Clase		Informativo. Conceptual.	Operaciones Unitarias en Ingeniería Química "Manual del Ing. Químico"
13°	Fluidización. Descripción. Clasificación. Condiciones. Velocidad mínima. Expansión. Tipos. Aplicaciones	Clase	Resolución de problema de fluidización	Informativo. Conceptual.	Operaciones Unitarias en Ingeniería Química "Manual del Ing. Químico"
14°, 15°	Filtración. Conceptos generales. Clasificación. Equipos. Fundamentos de la filtración. Medios filtrantes.	Clase		Conceptual-Informativo	Operaciones Unitarias en Ingeniería Química "Manual del Ing. Químico"
16°	Separaciones por movimiento de partículas través de medios fluidos. Por gravedad. Por flotación. Sedimentación. Centrifugación. Impacto.	Clase		Conceptual-Informativo	Operaciones Unitarias en Ingeniería Química "Manual del Ing. Químico"

METODOLOGÍA

De acuerdo a los contenidos específicos de la materia, el dictado de la misma se realiza mediante el desarrollo teórico, la ejercitación práctica correspondiente y las visitas con objetivos predeterminados a establecimientos industriales de la región. Los contenidos propuestos configuran la materia como un conjunto de hechos, datos, conceptos y generalizaciones que emplearán los alumnos durante sus actividades a fin de lograr los objetivos propuestos.

La técnica de la enseñanza y aprendizaje gira alrededor de la relación docente-alumno, la cual se materializa en forma unidireccional o bien bidireccional según las circunstancias.

Las clases teóricas se dictan según la técnica de exposición, es decir la expresión oral y visual de los temas estructurados, lógicamente combinada con la interrogación para transformar la comunicación en bidireccional e incentivar la participación del alumno en la clase, estimulando su capacidad reflexiva.

Los temas se desarrollan de acuerdo a los objetivos previstos, constando este desarrollo de tres etapas a saber: Introducción, Desarrollo propiamente dicho, y Conclusión.

Es importante utilizar el diálogo al comenzar la clase, con el fin de ubicar al alumno en los conocimientos previos y para despertar su interés en el tema y estimular su capacidad reflexiva. Al finalizar, recapitular para poder detectar las deficiencias en el proceso enseñanza-aprendizaje. Asimismo se incentiva en todo momento al alumno para que formule todas las preguntas que crea necesario.

En lo que respecta a la parte práctica, una vez finalizado el desarrollo de **un tema teórico**, se realizan los prácticos programados al respecto, guiados por el Jefe de Trabajos Prácticos. Se concluye con **la evaluación correspondiente**.

BIBLIOGRAFÍA

1. Mc Cabe Warren L.- Harriot, Peter- Smith Julian C
Operaciones Unitarias en Ingeniería Química
Mc Graw Hill
Edición nº 4
2. Perry, R – Chilton
Manual del Ingeniero Químico
Mc Graw Hill
Edición nº 7
3. Mataix
Mecánica de los fluidos y máquinas hidráulicas
Oxford University
#Escriba aquí el año de edición o de la última publicación#
4. Facorro Ruiz Lorenzo A
Hidráulica y máquinas hidráulicas
Editorial Nueva Librería
Edición nº 9
5. Carl Pfeider

Bombas Centrífugas y Turbocompresores

Ed.

BIBLIOGRAFÍA DE LECTURA RECOMENDADA

6. Foust, A
Principios de Operaciones Unitarias
Compañía Editorial Continental S.A.
1993
7. Mafart
Ingeniería Industrial alimentaria
Editorial Acribia
1994
8. Fellows Peter J
Tecnología procesado de alimentos
Editorial Acribia
1993
9. Earle
Ingeniería de los alimentos
Editorial Acribia
Edición nº 2

ARTICULACIÓN

Articulación con el Área:

Asignatura	Carga Horaria	Porcentaje
Operaciones Unitarias I	128	12.5%
Fenómenos de Transporte	160	15.62%

Asignatura	Carga Horaria	Porcentaje
Operaciones Unitarias I	128	12.5%
Ingeniería de las Reacciones	160	15.62%

Asignatura	Carga Horaria	Porcentaje
Operaciones Unitarias I	128	12.5%
Operaciones Unitarias II	160	15.62%

Temas relacionados con materias del área:

Fenómenos de Transporte	Tema relacionado
Propiedades de los fluidos. Ecuación general de la energía. Cálculo de pérdidas	Ecuación de la cantidad de movimiento. Equipos para el movimiento de fluidos. Operaciones en las que intervienen fluidos.

Ingeniería de las Reacciones	Tema relacionado
Reactores de lecho fluidizado	Fluidización

Operaciones Unitarias II	Tema relacionado
Operaciones de transferencia de masa	Movimiento de fluidos

Articulación con el Nivel:

Asignatura	Carga Horaria	Porcentaje
Operaciones Unitarias I	128	12.5 %
Ingeniería de las Reacciones	160	15.62 %
Operaciones Unitarias II	160	15.62 %

Temas relacionados con materias del nivel:

Ingeniería de las Reacciones	Tema relacionado
Reactores de lecho fluidizado	Fluidización

Operaciones Unitarias II	Tema relacionado
Operaciones de transferencia de masa	Movimiento de fluidos

Articulación con las correlativas:

Asignatura	Para cursar		Para rendir
	Cursada	Aprobada	Aprobada
Operaciones Unitarias I	Termodinámica Fenómenos de Transporte	Análisis Matemático II Física II	Fenómenos de Transporte

Temas relacionados con las correlativas:

Análisis Matemático II	Tema relacionado
Derivadas, Integrales y Ecuaciones diferenciales	Análisis diferencial e integral de expresiones vinculadas a sistemas físicos concretos

Física II	Tema relacionado
Elementos básicos de electricidad. Potencia.	Cálculo de la potencia requerida en diversas operaciones.

Fenómenos de Transporte	Tema relacionado
Propiedades de fluidos. Ecuación general de la Energía. Cálculo de pérdidas	Ecuación de la cantidad de movimiento. Equipos para el movimiento de fluidos. Operaciones en las que intervienen fluidos.

Termodinámica	Tema relacionado
Primer principio de la Termodinámica. Balances de materia y energía.	Operaciones en general.

ORIENTACIÓN

Del Área:

Especialidad

De la Asignatura:

Industrias alimenticias