

<b>PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:</b>	Operaciones Unitarias I	<b>CLAVE:</b>	C5OP
<b>LÍNEA DE FORMACIÓN:</b>	Tronco común	<b>CRÉDITOS:</b>	8
<b>HORAS POR SEMANA:</b>	Teoría: 3    Práctica: 2	<b>SEMESTRE:</b>	V
<b>REQUISITOS:</b>	C2C, C3T, C4QC		
<b>CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:</b>	<b>Obligatoria ( X )</b>	<b>Optativa ( )</b>	

### Objetivo general del curso:

Al terminar el curso, el alumno comprenderá los principios de las operaciones unitarias para su aplicación en la resolución de problemas en procesos industriales.

### Temas

		Tiempo aproximado de duración en horas
<b>I</b>	<b>UNIDAD: Generalidades.</b>	<b>3</b>
	<b>Objetivo particular:</b> El alumno conocerá los conceptos básicos sobre operaciones unitarias, empezará a comprender el lenguaje de ingeniería en base a símbolos y codificaciones para representar e identificar a los equipos industriales.	
	I.1. Conceptos: operación básica o unitaria, proceso unitario. Clasificación y descripción	
	I.2. Simbología de equipos en operaciones y procesos unitarios	
	I.3. Diagramas de flujo de proceso: ejemplos aplicados a procesos de transformación física y química de la madera	
<b>II</b>	<b>UNIDAD: Balance de materia.</b>	<b>12</b>
	<b>Objetivo particular:</b> Al término de la unidad el alumno aplicará las leyes de la conservación de la materia en los procesos industriales. Conocerá los planteamientos matemáticos para deducir los balances de materia en los equipos y en los procesos.	
	II.1. Principio de conservación. Tipos de balances. Base de cálculo. Ecuación general	
	II.2. Balance de materia sin reacción química y en estado estacionario II.2.1. Sistemas formados por una unidad y por unidades en serie II.2.2. Sistemas con corrientes de derivación o by – pass II.2.3. Sistemas con recirculación de corrientes II.2.4. Sistemas con recirculación y purga	
	II.3. Balance de materia con reacción química y en estado estacionario II.3.1. Sistemas formados por una unidad II.3.2. Sistemas con separación y recirculación II.3.3. Sistemas con recirculación, separación y purga II.3.4. Sistemas con recirculación, sin separación previa	

<b>III</b>	<b>UNIDAD: Flujo de fluidos.</b>	<b>12</b>
	<b>Objetivo particular:</b> El alumno conocerá y aprenderá el comportamiento de un fluido a través de un ducto, analizando su comportamiento y variación en los diferentes tipos de energía que contienen el fluido en su recorrido por las tuberías, deduciendo las diferentes ecuaciones a que dé lugar.	
	III.1. Conceptos	
	III.2. Ecuación general	
	III.3. Ecuación de continuidad	
	III.4. Ecuación de Bernoulli III.4.1. Fundamento III.4.2. Restricciones III.4.3. Aplicaciones y casos particulares	
	III.5. Número de Reynolds III.5.1. Fundamentos, propiedades de los fluidos III.5.2. Flujo laminar III.5.3. Flujo turbulento III.5.4. Número crítico	
	III.6. Determinación del factor de fricción en una tubería	
	III.7. Longitud equivalente	
	III.8. Pérdida por fricción	
	III.9. Cálculo del diámetro óptimo, número de cédula	
<b>IV</b>	<b>UNIDAD: Cálculo y selección de bombas.</b>	<b>6</b>
	<b>Objetivo particular:</b> El alumno aplicará los conceptos vistos en la unidad anterior para determinar el factor fricción y carga por fricción entre el fluido y la tubería así como la carga que debe vencer una bomba para impulsar un fluido en el interior de una tubería.	
	IV.1. Tipos y usos más frecuentes	
	IV.2. NPSHr y NPSHdis, potencia	
	IV.3. Ejercicios	
	IV.4. Gráficas para selección, casos particulares	
<b>V</b>	<b>UNIDAD: Transferencia de calor.</b>	<b>6</b>
	<b>Objetivo particular:</b> Al término de la unidad el alumno conocerá y asimilará los conceptos básicos sobre transferencia de calor.	
	V.1. Diferentes formas de transmisión de calor (conducción, radiación y convección)	
	V.2. Coeficientes de transmisión de calor V.2.1. Coeficientes Individuales V.2.2. Coeficientes globales	

<b>VI</b>	<b>UNIDAD: Aplicaciones de las operaciones unitarias en los procesos de transformación de la madera.</b>	<b>6</b>
	<b>Objetivo particular:</b> El alumno conocerá y relacionará las aplicaciones de los conceptos aprendidos en esta asignatura con el proceso de transformación de la madera.	
	VI.1. Permeabilidad y flujo en la madera	
	VI.2. Capilaridad, fenómenos osmóticos y potencial de agua en la madera	
	VI.3. Conductividad térmica de la madera	
	VI.4. Difusión de humedad en estado estacionario en la madera	
	VI.5. Estado no estacionario, conexión de masa y difusión no isotérmica en la madera	
	<b>Total horas</b>	<b>45</b>

**Bibliografía básica:**

- Foust, R. **Principios de operaciones unitarias**. 1ª edición. CECSA. 2006
- Perry, R. **Manual del Ingeniero Químico, Tomo I y II**. 6ª edición. McGraw Hill. 1992
- Mc Cabe, W. L., Smith, J. C., Harriot, P. **Operaciones Unitarias en Ingeniería Química**. 7ª edición. McGraw Hill. 2007
- Treybal, R. E. **Operaciones de Transferencia de Masa**. 2ª edición. McGraw Hill. 1988
- Felder, M. R., Rousseau R. W. **Principios Fundamentales de los Procesos Químicos**. 3ª edición. Limusa–Wiley. 2006
- Viejo, Z. M., Alvarez, F. J. **Bombas: Teoría, Diseño y Aplicaciones**. 3ª edición. Limusa. 2009
- Kirk & Othmer. **Enciclopedia de Ingeniería Química**. 1ª edición. Limusa. 1988

**Bibliografía complementaria:**

- Ocon, G. J., Tojo, B. G. **Problemas de Ingeniería Química**, 1ª edición. Editorial Aguilar. 1978
- Badger, Walter L., Banchemo, Julius T. **Introduction to Chemical Engineering**. McGraw Hill. 1955
- Coulson. J. M., Richardson, J. F. **Ingeniería Química**. Ediciones Reverté. 1982

**Evaluación:**

Se aplicarán tres exámenes parciales, como se indica a continuación:

Primer examen parcial	Unidad I y II
Segundo examen parcial	Unidad III y IV
Tercer examen parcial	Unidad V y VI

La calificación final del alumno estará conformada de la siguiente forma:

<b>Tipo de evaluación</b>	<b>Porcentaje de la calificación</b>
Exámenes	60%
Tareas y trabajos	10%
Participación en clase	5%
Prácticas de Laboratorio **	25% (*)

\*\* Ver Anexo

Considerando lo establecido en el Reglamento General de Exámenes de la UMSNH:

- Los exámenes ordinario, extraordinario y extraordinario de regularización, comprenderán los contenidos abordados durante todo el curso.
- El alumno quedará exento de presentar examen ordinario cuando obtuviere 8 (ocho) o más como promedio de calificación final y cubrir por lo menos el 75% de asistencia a clases.
- Para determinar la calificación de un examen ordinario, en primer término se promediarán: la calificación del profesor, después el resultado se sumará al promedio de los exámenes parciales; por último, la suma se dividirá entre dos y el cociente será la calificación definitiva.
- Para tener derecho a examen ordinario, el alumno deberá tener al menos 75% de asistencia a clases teóricas y de prácticas (si así fuere el caso); para tener derecho a examen extraordinario, al menos 50% de asistencias a clases teóricas y de un 60% a las prácticas (si así fuere el caso); y si tiene menos de 50% de asistencia a clases teóricas y prácticas, solamente podrá presentar el examen extraordinario de regularización.

## ANEXO

### PRÁCTICAS DE LABORATORIO

#### Objetivo general:

Que el alumno complemente los conocimientos adquiridos en las clases teóricas al operar equipos relacionados con las operaciones unitarias básicas y efectuar los cálculos necesarios que comprende cada práctica.

#### Prácticas

		Tiempo aproximado de duración en horas
<b>I</b>	<b>Balance de materia en un destilador simple y continuo.</b>	<b>6</b>
	<b>Objetivo particular:</b> El alumno podrá identificar las características del equipo a utilizar, la instrumentación con la que cuenta y cuáles son los servicios auxiliares que se necesitan, así como establecer el balance de materia en la operación del equipo.	
	I.1. Separación de una mezcla etanol – agua	
<b>II</b>	<b>El experimento de Reynolds.</b>	<b>6</b>
	<b>Objetivo particular:</b> Que el alumno observe y demuestre experimentalmente la existencia de tres diferentes regímenes de flujo: laminar, de transición y turbulento.	
	II.1. Operación del aparato de Osborne Reynolds	
<b>III</b>	<b>Bombas, válvulas y accesorios.</b>	<b>6</b>
	<b>Objetivo particular:</b> Que el alumno identifique los diferentes tipos de válvulas, accesorios y bombas más comunes de los procesos.	
	III.1. Identificación según el tipo y función, descripción de las características principales y usos más comunes de válvulas, accesorios y bombas	
<b>IV</b>	<b>Curva característica de una bomba.</b>	<b>6</b>
	<b>Objetivo particular:</b> El alumno será capaz de elaborar e interpretar una curva de una bomba centrífuga y podrá analizar las variables que determinan el desempeño de un sistema de bombeo y sus interrelaciones.	
	IV.1. Obtención de valores de presión al incrementar el flujo en una bomba para construir la gráfica H – Q	
<b>V</b>	<b>Determinación de las pérdidas de presión y el caudal a través de una placa de orificio.</b>	<b>6</b>
	<b>Objetivo particular:</b> Determinar las pérdidas de presión y el caudal en válvulas y accesorios (en especial para una placa de orificio) para una red de agua.	
	V.1. Registro del número de accesorios, válvulas instalados y valores de caída de presión durante la operación de una red de agua	
<b>Total horas</b>		<b>30</b>

**Evaluación:**

Se aplicarán dos exámenes parciales, como se indica a continuación:

Primer examen parcial	Prácticas I a III
Segundo examen parcial	Prácticas IV y V

(\*) En la siguiente tabla se resume la forma de evaluación:

<b>Tipo de evaluación</b>	<b>Porcentaje de la calificación</b>
Exámenes	10%
Reportes	10%
Participación en Laboratorio	5%
Asistencia	Conforme al reglamento

Elaborado por:

Autorizado por (sello):

Ing. Ciro Hernández Alvarez  
Ing. Donaciano González García  
Dr. Pedro Navarro Santos