

INFORMACIÓN GENERAL DEL CURSO

ASIGNATURA: Operaciones Unitarias 2
Carrera: Ingeniería Bioquímica
Modalidad: Escolarizada presencial
 (temporalmente virtual por la pandemia de COVID-19)
Créditos: 6 (4 HT y 2 HP por semana)
Grupo: BQJ1018-7G
Google Classroom: px34hwk



DOCENTE: Dr. Carlos Francisco Cruz Fierro
Oficina: Edificio QB, planta alta, oficina 16
Página: <http://tecno.cruzfierro.com/>
Correo: carlos@cruzfierro.com

SEMESTRE: Agosto 2020 – Enero 2021
Inicio de clases: 7 sep
Seguimientos del curso: 5 – 16 oct / 3 – 13 nov / 1º – 11 dic
Suspensiones oficiales: 16 sep / 2 nov / 16 nov
Vacaciones: 21 dic – 6 ene
Fin de clases: 15 ene
Regularización: 18 – 22 ene



APORTACIÓN AL PERFIL PROFESIONAL

Este curso proporciona al ingeniero bioquímico en formación la capacidad para analizar los procesos que involucran transferencia de masa. Desarrolla la habilidad crítica y lógica del estudiante para comprender el comportamiento a nivel microscópico de las operaciones unitarias donde se presente transferencia de masa, en particular en equipos de absorción, adsorción e intercambio iónico.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

ESPECÍFICAS	<ul style="list-style-type: none"> Conoce la ley de Fick de la difusión y estima difusividades en fase líquida y gaseosa. Comprende los principios del balance microscópico de masa por difusión molecular y los aplica para la estimación de perfiles de concentración. Comprende los principios de la transferencia de masa por convección y los aplica para estimar coeficientes de transferencia de masa. Calcula la altura y el número de unidades de transferencia en fase gaseosa y líquida en una torre de absorción. Diseña torres de absorción en columnas empacadas y en columnas de platos. Comprende los conceptos del fenómeno de adsorción e intercambio iónico y los aplica en cálculos de diseño u operación de equipo. 		
	GENÉRICAS	INSTRUMENTALES	INTERPERSONALES
	<ul style="list-style-type: none"> Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente. Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación. Capacidad para tomar decisiones. 	<ul style="list-style-type: none"> Capacidad de trabajo en equipo. Capacidad crítica y autocrítica. Compromiso ético. 	<ul style="list-style-type: none"> Habilidad para trabajar en forma autónoma. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión. Capacidad para actuar en nuevas situaciones. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Compromiso con la calidad. Capacidad creativa.

COMPETENCIAS PREVIAS

ESPECÍFICAS	<ul style="list-style-type: none"> Aplica el cálculo diferencial e integral a expresiones algebraicas. Conoce e interpreta el concepto de derivada parcial y el concepto de gradiente. Comprende y aplica los sistemas de coordenadas cartesianas, cilíndricas y esféricas. Resuelve analíticamente ecuaciones diferenciales de primer y segundo orden. Conoce y aplica la primera ley de la Termodinámica. Formula balances macroscópicos de materia y energía. Usa e interpreta diagramas de equilibrio y tablas de datos termodinámicos. Resuelve numéricamente sistemas de ecuaciones lineales y no lineales, así como matrices e integrales.
--------------------	---

CONTENIDO TEMÁTICO

UNIDAD 1: FUNDAMENTOS DE TRANSFERENCIA DE MASA

7 SEP – 9 OCT.

- 1.1 Conceptos.
- 1.2 Ley de Fick y difusividad.
- 1.3 Estimación de la difusividad para sistemas binarios gaseosos y líquidos.
- 1.4 Deducción de la ecuación general de balance microscópico de masa.
- 1.5 Perfiles de concentración para difusión unimolecular.
- 1.6 Perfiles de concentración para contradifusión equimolar.

UNIDAD 2: TRANSFERENCIA DE MASA POR CONVECCIÓN

12 OCT – 6 NOV.

- 2.1 Transferencia de masa en la interfase.
- 2.2 Coeficiente de transferencia de masa.
- 2.3 Analogías para estimar el coeficiente de transferencia de masa.
- 2.4 Transporte de masa en medios porosos y multifásicos.
- 2.5 Teoría de la doble película.
- 2.6 Introducción a los procesos acoplados.

UNIDAD 3: ABSORCIÓN

9 NOV – 4 DIC.

- 3.1 Concepto e importancia de la absorción.
- 3.2 Tipos de columnas de absorción.
- 3.3 Tipos de empaques para absorción.
- 3.4 Diseño de torres de absorción en columnas empacadas.
- 3.5 Diseño de torres de absorción en columnas de platos.

UNIDAD 4: ADSORCIÓN E INTERCAMBIO IÓNICO

7 DIC – 15 ENE.

- 4.1 Fundamentos de adsorción.
- 4.2 Balances en un adsorbedor.
- 4.3 Diseño de un adsorbedor de lecho fijo.
- 4.4 Isotermas de sorción de intercambio.
- 4.5 Diseño de la columna de intercambio iónico.

RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS SUGERIDOS

1. Bird, Stewart y Lightfoot, “Fenómenos de Transporte”, Reverté.
2. Çengel y Ghajar, “Transferencia de calor y masa”, McGraw-Hill.
3. Couper, Penney, Fair y Walas, “Chemical Process Equipment: Selection and Design”, Butterworth-Heinemann.
4. Cussler, “Diffusion: Mass Transfer in Engineering Systems”, Cambridge University Press.
5. Geankoplis, “Procesos de Transporte y Principios de Procesos de Separación”, Grupo Editorial Patria.
6. Ibarz y Barbosa-Cánovas, “Unit Operations in Food Engineering”, CRC Press.
7. Incropera y DeWitt, “Fundamentos de Transferencia de Calor y Masa”, Prentice Hall.
8. Levenspiel, “Engineering Flow and Heat Exchange”, Plenum Press.
9. McCabe, Smith y Harriott, “Operaciones Unitarias en Ingeniería Química”, McGraw-Hill.
10. Perry, “Manual del Ingeniero Químico”, McGraw-Hill.
11. Poling, Prausnitz y O’Connell, “The Properties of Gases and Liquids”, 5ª edición, McGraw-Hill.
12. Reid, Prausnitz y Poling, “The Properties of Gases and Liquids”, 4ª edición, McGraw-Hill.
13. Treybal, “Operaciones de Transferencia de Masa”, McGraw-Hill.
14. Welty, Wicks y Wilson, “Fundamentos de Transferencia de Momento, Calor y Masa”, Limusa.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Categorías de evaluación. En cada unidad, la calificación se obtiene sumando puntos en cuatro categorías: ejercicios, actividades, cuestionarios y examen, detalladas a continuación. La mayoría de las evidencias tendrán una fecha límite de entrega, generalmente 1 ó 2 semanas después de ser asignadas. Después de esa fecha límite, la evidencia recibirá sólo la mitad de su puntuación.

Ejercicios (máximo 50 puntos). Es la parte principal de la calificación. Estos ejercicios deberán ser entregados individualmente, resueltos a mano excepto si se indica lo contrario, con el nombre del estudiante claramente visible. La evidencia se entregará a través de la plataforma Google Classroom.

Actividades (máximo 20 puntos). Las actividades son las únicas evidencias que se realizan en equipo, y se pueden preparar en computadora excepto cuando se indique lo contrario. Al igual que los ejercicios, se entregarán a través de la plataforma Google Classroom.

Cuestionarios (máximo 30 puntos). Los cuestionarios se aplicarán a través de la plataforma Google Classroom, y generalmente darán seguimiento a los temas teóricos explicados en el curso. Cada cuestionario se puede responder solamente una vez.

Examen (opcional, máximo 20 puntos). El examen será considerado un complemento en la determinación de la calificación. Cada estudiante que quiera presentar examen, cuando considere que se ha preparado lo suficiente para demostrar su aprendizaje, podrá solicitar la evaluación de cualquiera de las unidades del curso. Al solicitar el examen, el profesor y el estudiante acordarán la fecha y hora, que podrá ser a partir del día siguiente a su solicitud. El examen constará de una parte teórica (una serie de preguntas por videollamada), y una parte práctica (uno o dos ejercicios, según su complejidad), para entregarse en el lapso de una hora.

Acreditación. La suma de estos cuatro aspectos, si resulta entre 70 y 100, será la calificación aprobatoria de la unidad correspondiente. Quienes tengan calificación aprobatoria en todas las unidades al viernes 15 de enero, habrán aprobado el curso en primera oportunidad. Posterior a esa fecha, y hasta el viernes 22 de enero, su calificación será de segunda oportunidad. Quienes no hayan aprobado todas las unidades para el sábado 23 de enero, no habrán aprobado el curso.

Seguimiento de las calificaciones. Las evidencias calificadas en la plataforma Google Classroom mostrarán la puntuación obtenida. Sin embargo, como dicha plataforma no permite la generación de calificaciones por unidad, el estudiante podrá checar con mayor detalle su avance académico en la página del curso en el sitio en internet del profesor. Ocasionalmente, se irán actualizando también las calificaciones en el SIIT, para cumplir con los requisitos de gestión del curso indicados por la institución. **En caso de cualquier discrepancia, la calificación oficial es la que aparece en el sitio del profesor.**

INFORMACIÓN ADICIONAL

Adaptación por la emergencia sanitaria. Actualmente se está viviendo circunstancias excepcionales debido a la pandemia de COVID-19. Es importante recordar que el no tener clases presenciales es una medida de prevención que, con las demás indicaciones de las autoridades, ayuda a evitar contagios y a salvar vidas. El poder continuar con el trabajo académico de manera virtual es un beneficio adicional, gracias la tecnología actual, y nos permite reducir la afectación al proceso educativo. Aún así, indudablemente se presentarán circunstancias que puedan dificultar este proceso. **Trabajaremos en conjunto para resolver dichos retos, buscando siempre mantener la flexibilidad y la adaptabilidad.**

Trabajo extra-clase. Se recomienda que el estudiante dedique al curso un mínimo de 3 horas extra-clase por semana, adicionales a las horas oficialmente asignadas. Este tiempo extra se requiere para la realización de ejercicios y actividades, así como para el estudio autorregulado.

Honestidad académica. Es indispensable que el estudiante se guíe por principios éticos compatibles con la formación profesional que está recibiendo. La deshonestidad académica en un examen será motivo de anulación. El trabajo del estudiante se podrá rechazar si muestra evidencia de material copiado de otro trabajo o de información simplemente copiada y pegada de internet. Sin embargo, se permite que los estudiantes colaboren de manera virtual en los ejercicios, así como para repasar los contenidos vistos en clase, a condición de que cada uno desarrolle y entregue su propio trabajo. Respecto a las actividades en equipo, todos los integrantes son igualmente responsables de colaborar en su realización y en la preparación de las evidencias correspondientes.

Calidad del trabajo escolar. Se espera que el estudiante refleje su esfuerzo en lograr y mantener una alta calidad en toda evidencia que entregue. Si hay deficiencias significativas en la calidad de su trabajo, se le pedirá que haga las correcciones necesarias para que la evidencia pueda ser aceptada.

Aprendizaje incremental. Los temas del curso tienen una secuencia lógica que frecuentemente requiere del dominio de un tema antes de continuar con el siguiente. Del mismo modo, los ejercicios, actividades o exámenes pueden requerir la aplicación de competencias adquiridas en unidades anteriores o en cursos previos.

English content. In today's globalized world, English is a very important language, especially in science and engineering. Many bibliographic resources are in English, and employers often require some level of proficiency in English prior to hiring. Unfortunately, students do not usually feel the need to learn English, mainly because of online translation services and availability of Spanish translations of many engineering textbooks. With these considerations in mind, some of the course work might involve English, in order to engage the student in recognizing the need of learning and practicing this language.

Circunstancias excepcionales. Cualquier situación fuera de lo habitual que pueda afectar el desempeño del estudiante en el curso, deberá ser planteada al profesor por escrito, de forma anticipada si es posible.