

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE DURANGO

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS QUÍMICA Y BIOQUÍMICA

SEMESTRE AGOSTO – DICIEMBRE 2017



INFORMACIÓN GENERAL DEL CURSO

Asignatura: Fenómenos de Transporte 1
Carrera: Ingeniería Bioquímica
Modalidad: Escolarizada presencial
Créditos: 6 (4 HT y 2 HP por semana)
Grupo: BI1117-5G

Docente: Dr. Carlos Francisco Cruz Fierro
Oficina: Edificio K (junto al Laboratorio de Alimentos)
Correo electrónico: doc@cruzfierro.com
Página electrónica: <http://tecno.cruzfierro.com/>

Inicio de clases: 21 ago
Seguimientos del curso: 18 sep – 22 sep / 16 oct – 20 oct / 6 nov – 10 nov
Suspensiones oficiales: 2 oct – 6 oct / 2 nov / 20 nov
Fin de clases: 8 dic
Segunda oportunidad: 12 dic – 15 dic
Captura de calificaciones: 20 dic

APORTACIÓN AL PERFIL PROFESIONAL

Este curso proporciona al ingeniero bioquímico en formación la capacidad para analizar los procesos que involucran transporte de momentum (cantidad de movimiento). Desarrolla la habilidad crítica y lógica del estudiante para comprender el comportamiento a nivel microscópico de las operaciones unitarias donde se presente transferencia de momentum.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

ESPECÍFICAS	<ul style="list-style-type: none">▪ Deduce y resuelve los balances microscópicos de momentum para efectuar el diseño de sistemas de transporte de fluidos.▪ Caracteriza reológicamente diversos fluidos para el diseño de sistemas de transporte de fluidos.▪ Utiliza la ecuación de continuidad y la ecuación de movimiento para la obtención de los modelos diferenciales asociados a los diversos sistemas donde interviene el flujo de fluidos.▪ Aplica el balance de energía mecánica para efectuar el diseño termodinámico de sistemas de transporte de fluidos.▪ Reconoce que el estudio de los fenómenos de transporte es fundamental para el diseño de los bioprocesos.		
	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 preservación del medio ambiente.▪ Compromiso con la calidad.▪ Capacidad creativa.

COMPETENCIAS PREVIAS

ESPECÍFICAS	<ul style="list-style-type: none">▪ Emplea el concepto de la derivada para la formulación de modelos matemáticos, herramienta que analiza el cambio de una variable con respecto a otra.▪ Conoce e interpreta el concepto de derivada parcial.▪ Comprende y aplica los sistemas de coordenadas cartesianas, cilíndricas y esféricas para analizar sistemas.▪ Soluciona e interpreta ecuaciones diferenciales ordinarias para evaluar modelos dinámicos que se presentan en su área de ingeniería.▪ Aplica la primera y segunda leyes de la termodinámica.▪ Estima propiedades termodinámicas de gases empleando ecuaciones de estado.▪ Selecciona e interpreta propiedades termodinámicas en tablas y diagramas.▪ Realiza balances macroscópicos de materia.▪ Determina valores de una tabla de datos mediante interpolación lineal.
--------------------	--

CONTENIDO TEMÁTICO

UNIDAD 1: FUNDAMENTOS DEL TRANSPORTE DE MOMENTUM

21 AGO – 15 SEP

- 1.1 Procesos de transferencia de cantidad de movimiento, calor y masa.
- 1.2 Hipótesis del medio continuo. Concepto y propiedades de un fluido.
- 1.3 Experimento de Reynolds.
- 1.4 Ley de Newton de la viscosidad.
- 1.5 Estimación de viscosidad en gases y líquidos.
- 1.6 Reología. Fluidos newtonianos y no newtonianos.
- 1.7 Modelos reológicos y viscosidad aparente.
- 1.8 Caracterización reológica y estimación de parámetros de modelos reológicos.

UNIDAD 2: ANÁLISIS EN FLUJO LAMINAR

18 SEP – 27 OCT

- 2.1 Ecuación general del balance de cantidad de movimiento. Condiciones de frontera.
- 2.2 Obtención de perfiles de velocidad y esfuerzo cortante.
- 2.3 Problemas diversos de transporte de un fluido en régimen laminar.
- 2.4 Introducción al estado dinámico.
- 2.5 Deducción y aplicación de las ecuaciones de variación.

UNIDAD 3: ANÁLISIS EN FLUJO TURBULENTO

30 OCT – 17 NOV

- 3.1 Turbulencia.
- 3.2 Modelos de turbulencia.
- 3.3 Teoría de la capa límite.
- 3.4 Análisis dimensional.
- 3.5 Factores de fricción.

UNIDAD 4: ECUACIÓN GENERAL DE LA ENERGÍA MECÁNICA

21 NOV – 8 DIC

- 4.1 Ecuación general de la energía mecánica en sistemas isotérmicos.
- 4.2 Ecuación de Bernoulli.
- 4.3 Pérdidas por fricción en tuberías y accesorios.
- 4.4 Metodología del diseño de sistemas de transporte de fluidos.
- 4.5 Flujo en lechos empacados.
- 4.6 Fluidización.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

1. Bennett y Myers, "Momentum, Heat and Mass Transfer", McGraw-Hill.
2. Bird, Stewart y Lightfoot, "Fenómenos de Transporte", Reverté.
3. Geankoplis, "Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias", CECSA.
4. Levenspiel, "Engineering Flow and Heat Exchange", Plenum Press.
5. Perry, "Manual del Ingeniero Químico", McGraw-Hill.
6. Poling, Prausnitz y O'Connell, "The Properties of Gases and Liquids", McGraw-Hill, 5a edición.
7. Reid, Prausnitz y Poling, "The Properties of Gases and Liquids", McGraw-Hill, 4a edición.
8. Welty, Wicks y Wilson, "Fundamentos de Transferencia de Momento, Calor y Masa", Limusa.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN (*)

Definiciones. La acreditación de una asignatura es la forma en la que se confirma que el estudiante alcanza las competencias que están establecidas y que son necesarias para el desarrollo del perfil de egreso. El alcance de una competencia corresponde al logro, por parte del estudiante, de una serie de indicadores que determina su nivel de desempeño (excelente, notable, bueno, suficiente o insuficiente), y dicho nivel de desempeño se traduce en la asignación de una valoración numérica.

Evaluación de primera oportunidad. Es la evaluación sumativa que se realiza mediante evidencias por primera ocasión para cada unidad que integra el curso, durante el periodo planeado y señalado por el profesor.

Evaluación de segunda oportunidad. Es la evaluación sumativa de complementación, que cumple con la integración de las evidencias no presentadas o incompletas en la evaluación de primera oportunidad y se realiza al finalizar el curso, de acuerdo a las fechas programadas por la institución. Si en la evaluación de segunda oportunidad no se aprueba el total de las unidades, se asienta la calificación de la asignatura como NA (competencia no alcanzada, que también corresponde a la no acreditación de la asignatura).

Desempeño en la evaluación. Sólo existen dos opciones de desempeño en la evaluación sumativa de competencias: “competencia alcanzada” o “competencia no alcanzada”. La opción “competencia alcanzada” se logra cuando el estudiante ha demostrado las evidencias de una competencia específica; en caso contrario, se trata de una “competencia no alcanzada”.

Indicadores de alcance. Las valoraciones numéricas asignadas por el profesor indican el nivel de desempeño con que el estudiante alcanzó la competencia, tomando como referencia los indicadores que se describen en la tabla.

INDICADORES DE ALCANCE					
<p>(A) Se adapta a situaciones y contextos complejos. Puede trabajar en equipo. Refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Infiere comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluye más variables en dichos casos de estudio.</p> <p>(B) Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas. Pregunta ligando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma.</p> <p>(C) Propone o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad). Ante problemas o casos de estudio, propone perspectivas diferentes para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>(D) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico. Introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etcétera, que deben tomarse en cuenta para comprender mejor, o a futuro, dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, tecnologías de la información, etcétera, para sustentar su punto de vista.</p> <p>(E) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje. Incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>(F) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura preparada por el profesor para presentar propuestas de mejora de la temática del curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente en clase.</p>					
VALORACIÓN DEL DESEMPEÑO					
DESEMPEÑO	COMPETENCIA NO ALCANZADA	COMPETENCIA ALCANZADA			
INDICADORES LOGRADOS	0 ó 1	2	3	4	5 ó 6
NIVEL DE DESEMPEÑO	insuficiente	suficiente	bueno	notable	excelente
VALORACIÓN NUMÉRICA	NA	70 – 74	75 – 84	85 – 94	95 – 100

Acreditación de la asignatura. Para que el estudiante acredite una asignatura, debe ser evaluado en todas y cada una de las competencias de la misma, y el nivel de desempeño estará sustentado en las evidencias y cumplimiento de los indicadores de alcance. Los resultados de las evaluaciones de cada unidad se promedian para obtener la calificación de la asignatura, siempre y cuando se hayan alcanzado todas las competencias.

Requisitos adicionales. Para acreditar este curso también es requisito haber tenido durante el semestre una asistencia acumulada mínima del 70%, haber aprobado al menos un examen en primera oportunidad, y entregar el portafolio final de evidencias de acuerdo a las indicaciones al respecto.

(*) El contenido de esta sección está adaptado del capítulo 5 del “Manual de Lineamientos Académico-Administrativos del Tecnológico Nacional de México”, fechado octubre 2015, donde indica que la evaluación sumativa se realiza “a las competencias (específicas y genéricas) que integran el curso”. Para facilitar el proceso de evaluación académica, en este curso se realizará una evaluación sumativa por cada unidad. El texto en esta sección se ha adaptado de acuerdo a este criterio.

EVIDENCIAS PARA EVALUACIÓN

Tipos de evidencias. Las evidencias del curso constarán de **ejercicios** (entregados individualmente), **actividades** (entregadas por equipo) y **exámenes** (presentados individualmente). Las indicaciones correspondientes a cada tipo de evidencia se describen más adelante en este documento.

Entrega de evidencias. La fecha de entrega prevista de cualquier evidencia (excepto exámenes) será una semana después de haber sido encargada. Todas las evidencias se entregarán en físico (no en forma digital, excepto cuando así se indique). Todas las hojas deberán ser tamaño carta (no se aceptan hojas de cuaderno) y llevar en el frente el nombre del estudiante. Se recomienda usar ambos lados de la hoja o papel de reuso.

Criterios de aceptación. Cada evidencia se evaluará como “aceptada” o “no aceptada”. Habitualmente, se darán indicaciones por escrito sobre los criterios o requisitos mínimos para que una evidencia sea aceptable. El profesor entregará a la brevedad posible las evidencias revisadas; aquéllas que no hayan sido aceptadas recibirán observaciones sobre la razón de rechazo, y el estudiante deberá entregar una versión corregida (excepto exámenes). El hecho de que una evidencia sea aceptada no necesariamente es sinónimo que esté correcta en su totalidad, sólo refleja que el estudiante ha mostrado satisfactoriamente el aprendizaje esperado. Salvo las que se indiquen como opcionales, el alumno deberá tener aceptadas todas las evidencias de una unidad para recibir calificación de esa unidad. El estudiante podrá dar seguimiento de cuáles evidencias han sido aceptadas a través de la página en internet del profesor.

Ejercicios. En cada unidad, se asignarán varios ejercicios para ser resueltos por los estudiantes, bajo la supervisión y guía del profesor. Se dedicarán varias sesiones de clase a la solución de estos ejercicios, pero los estudiantes son responsables de dedicar tiempo extra-clase para terminarlos cuando así sea necesario. Cada estudiante entregará individualmente su solución a mano, como evidencia de su trabajo personal. Cuando se proporcione la respuesta del ejercicio, es responsabilidad del estudiante verificar su respuesta y, en caso de discrepancia más allá de lo razonable, verificar su procedimiento de solución.

Actividades. Las actividades son realizadas en equipo y como evidencia se entrega un reporte por equipo, que puede ser elaborado en computadora. Previo a la realización de la actividad, el profesor proporcionará una hoja de indicaciones, que deberá ser la primera hoja del reporte, a manera de portada. El reporte deberá incluir todas las evidencias entregables especificadas en la hoja de instrucciones. Una vez aceptado como evidencia, los miembros del equipo deberán fotocopiar el reporte para que cada uno tenga un ejemplar en su portafolio final de evidencias.

Exámenes (indicaciones generales). Los exámenes serán a libro cerrado, excepto por los formularios que en su momento se indique, que se deberán entregar junto con el examen. Durante el examen, el estudiante podrá usar calculadora científica estándar, pero no computadora, celular, audífonos u otros dispositivos electrónicos. Los estudiantes no podrán prestarse nada durante el desarrollo del examen. Tampoco podrán recibir nada del exterior ni abandonar el salón antes de entregar su examen.

Dado que no se seguirá formalmente ninguna de las referencias bibliográficas, el alumno será responsable de tomar notas adecuadas de los temas vistos en clase y de consultar el material publicado en la página del curso en el sitio en internet del profesor. Cualquier tema visto en clase o mediante ejercicios o actividades puede ser objeto de evaluación en el examen.

La puntuación obtenida en el examen no es la calificación de la unidad, únicamente determina si el examen se acepta o no como evidencia. Dicha calificación se establece con base en los indicadores de alcance que el estudiante haya evidenciado durante la unidad, una vez que tenga aceptadas todas las evidencias correspondientes.

Como instrumentos de evaluación, todos los exámenes permanecerán en custodia del profesor, ya que constituyen la evidencia del desempeño del estudiante bajo condiciones controladas. El estudiante puede acudir con el profesor para checar su examen en caso de duda respecto a su evaluación.

Exámenes (indicaciones para primera oportunidad). Después de concluir cada unidad, el grupo definirá de común acuerdo la fecha del examen de primera oportunidad. En caso necesario, se puede reprogramar el examen (una sola vez por unidad), previo acuerdo grupal con el profesor, con al menos un día hábil de anticipación. Para tener derecho a presentar examen en primera oportunidad, el estudiante no debe tener, al día hábil anterior al examen, evidencias pendientes de entregar con más de tres semanas de retraso.

Para que el examen de primera oportunidad se acepte como evidencia de las competencias correspondientes, el estudiante debe obtener una puntuación igual o mayor que la puntuación mínima aprobatoria, *que será el 70% de la puntuación total del examen, o la mediana grupal, si fuese menor*. Si la mediana grupal es menor al 40% de la puntuación total, el examen se considerará no válido como instrumento de evaluación y se tendrá que realizar nuevamente, considerándose aún como primera oportunidad.

Examen (indicaciones para segunda oportunidad). Los exámenes de segunda oportunidad se realizarán a la hora de la clase en la semana correspondiente, una unidad por día, sin posibilidad de reprogramación (es importante recordar que, en caso de conflicto de horarios, tiene prioridad el profesor que aplica su examen en la hora de su clase).

Para tener derecho a presentar exámenes de segunda oportunidad, el estudiante debe haber aprobado al menos un examen en primera oportunidad. La evaluación del examen de segunda oportunidad es independiente del resultado del examen de primera oportunidad.

Para que el examen de segunda oportunidad se acepte como evidencia de las competencias correspondientes, el estudiante debe obtener una puntuación igual o mayor que la puntuación mínima aprobatoria, *que será el 70% de la puntuación total del examen, independientemente de la mediana grupal*.

Portafolio de evidencias. Es la evidencia final del curso. Al término del semestre, el estudiante entregará un engargolado con todas las evidencias que se le indiquen (ejercicios, reportes de actividades, etcétera). *La entrega y aceptación del portafolio de evidencias es requisito para tener derecho a la calificación final del curso*. El alumno podrá recoger su portafolio evaluado, a partir del primer día de clase del siguiente semestre.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Asistencia. Dado que el curso es de modalidad presencial, la asistencia es *requerida* (es una evidencia actitudinal). Se necesita una asistencia mínima del 70% a las sesiones de clase para tener derecho a la calificación final, independientemente de la causa de la inasistencia. *Justificar una inasistencia no la convierte en asistencia*. En caso de que el estudiante llegue significativamente tarde o se ausente del salón durante un tiempo considerable, se le podrá cancelar la asistencia correspondiente. Es responsabilidad del estudiante ponerse al corriente a la mayor brevedad respecto a los temas vistos y el trabajo desarrollado los días que estuvo ausente.

No se aplicarán exámenes extemporáneos. Si un estudiante no puede asistir a un examen de primera oportunidad por una razón justificada, podrá presentar el examen cuando se aplique en segunda oportunidad (contándole todavía como primera oportunidad), previa aceptación de su justificante por escrito. Sólo puede justificarse un máximo de dos inasistencias a exámenes de primera oportunidad. Las inasistencias a exámenes de segunda oportunidad sólo serán justificables en casos muy excepcionales.

Trabajo extra-clase. Se recomienda que el estudiante dedique al curso un mínimo de 3 horas extra-clase semanalmente, adicionales al horario asignado. Este tiempo extra se requiere para la realización de ejercicios y actividades, así como para el estudio auto-regulado.

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, este curso requiere el uso de competencias previas. Los ejercicios, actividades o exámenes pueden requerir la aplicación de competencias de unidades anteriores o de cursos previos.

Honestidad académica. Es indispensable que el estudiante aplique una ética congruente con la formación profesional que está recibiendo. La deshonestidad en un examen podrá ser 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. En el caso de actividades realizadas en equipo, todos los integrantes del equipo son igualmente responsables del trabajo realizado. Por otro lado, se permite y se recomienda que los estudiantes se reúnan para trabajar en tareas y ejercicios, así como para repasar los contenidos vistos en clase, a condición de que todos participen equitativamente y que cada uno desarrolle y entregue su propio trabajo.

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 material might be delivered in English, in order to engage the student in recognizing the need of learning and practicing this language.

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, la evidencia puede no ser aceptada hasta que se hagan las correcciones necesarias.

Teléfono celular. Para evitar interrupciones y distracciones durante la clase, se les pide mantenerlo en modo silencioso y no usarlo excesivamente. Durante los exámenes, el celular está estrictamente prohibido.

Permanencia en el salón. Se les recomienda permanecer en el salón durante el desarrollo de la clase. Sin embargo, se permite la libre entrada y salida del salón, a condición de que eviten interrumpir el desarrollo de la clase o distraer innecesariamente a sus compañeros.

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.