

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE DURANGO

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS QUÍMICA Y BIOQUÍMICA
SEMESTRE AGOSTO – DICIEMBRE 2011



DATOS GENERALES DEL CURSO

Asignatura: Fenómenos de Transporte 1
Grupos: 1720-5X
Nivel: Licenciatura
Carrera: Ingeniería Química
Créditos: 8 (3 HT y 2 HP por semana)

Docente: Dr. Carlos Francisco Cruz Fierro
Correo: doc@cruzfierro.com
Oficina: Centro de Física (edificio D, tercer piso)

Horario: L – V 16-17 U-3

Suspensiones oficiales: 16 sep, 2 nov, 21 nov

Página electrónica: <http://tecno.cruzfierro.com/>

OBJETIVO DEL CURSO

Distinguir las leyes, teorías y modelos, que explican el comportamiento a nivel molecular, microscópico y macroscópico de los sistemas donde exista transferencia de momentum y calor, para aplicarlos en la comprensión de las operaciones y los procesos unitarios.

APORTACIÓN DEL CURSO AL PERFIL PROFESIONAL

Proporcionar los fundamentos de transferencia de momentum y calor para que el ingeniero químico en formación pueda posteriormente abordar el estudio de las operaciones unitarias y los reactores químicos.

RELACIÓN CON ASIGNATURAS ANTERIORES

Matemáticas 1: Cálculo diferencial.
Matemáticas 2: Cálculo integral.
Matemáticas 3: Álgebra vectorial y cálculo vectorial; sistemas de coordenadas.
Matemáticas 4: Determinantes.
Matemáticas 5: Ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales.
Termodinámica: Sistemas de unidades; leyes de los gases.

RELACIÓN CON ASIGNATURAS POSTERIORES

Fenómenos de Transporte 2: Todos los temas.
Operaciones Unitarias 1: Pérdidas por fricción en tuberías, cálculo de potencia de bombas.
Operaciones Unitarias 2 y 3: Flujo de fluidos, medidores de flujo, caída de presión, hidráulica de platos, fluidización.
Reactores Químicos: Métodos de escalamiento, caída de presión, perfiles de temperatura.

TEMARIO Y CALENDARIZACIÓN TENTATIVA

(*) Las fechas de los exámenes son aproximadas, normalmente serán una semana después de terminar los temas de la unidad.

UNIDAD 1: ANÁLISIS DIMENSIONAL

1.1 Técnicas de análisis dimensional	24 ago
1.2 Grupos adimensionales y correlaciones	26 ago
1.3 Similitud y principios de escalamiento	29 ago
<i>EXAMEN UNIDAD 1</i>	<i>2 sep (*)</i>

UNIDAD 2: ESTÁTICA DE FLUIDOS

2.1 Conceptos	31 ago
2.2 Ecuación diferencial básica de la estática de fluidos	1º sep
2.3 Variación de la presión en fluidos incompresibles y compresibles	2 sep
2.4 Aplicaciones de la hidrostática	5 sep
<i>EXAMEN UNIDAD 2</i>	<i>23 sep (*)</i>

UNIDAD 3: MECANISMOS DE TRANSFERENCIA DE MOMENTUM

3.1 Introducción a la transferencia de momentum, calor y masa	12 sep
3.2 Ley de Newton de la viscosidad	12 sep
3.3 Reología y clasificación de los fluidos	13 sep
3.4 Métodos de estimación de viscosidad	19 sep
<i>EXAMEN UNIDAD 3</i>	<i>30 sep (*)</i>

UNIDAD 4: BALANCES DE MOMENTUM EN SISTEMAS COORDENADOS

4.1 Balances envolventes de momentum	26 sep
4.2 Condiciones de frontera	27 sep
4.3 Ecuaciones de variación	28 sep
4.4 Perfiles de velocidad en coordenadas rectangulares, cilíndricas y esféricas	29 sep
<i>EXAMEN UNIDAD 4</i>	<i>21 oct (*)</i>

UNIDAD 5: TRANSFERENCIA DE MOMENTUM EN INTERFASE

5.1 Coeficientes de fricción, arrastre y sustentación	17 oct
5.2 Balances macroscópicos	20 oct
<i>EXAMEN UNIDAD 5</i>	<i>28 oct (*)</i>

UNIDAD 6: INTRODUCCIÓN A LA TRANSFERENCIA DE CALOR

6.1 Ley de Fourier de la conducción	24 oct
6.2 Ley de Newton del enfriamiento (convección)	24 oct
6.3 Ley de Stefan-Boltzmann de la radiación	24 oct
6.4 Métodos de estimación de conductividad térmica	25 oct
<i>EXAMEN UNIDAD 6</i>	<i>4 nov (*)</i>

UNIDAD 7: BALANCES DE CALOR EN SISTEMAS COORDENADOS

7.1 Balances envolventes de calor	31 oct
7.2 Condiciones de frontera	1º nov
7.3 Ecuaciones de variación	3 nov
7.4 Perfiles de temperatura en coordenadas rectangulares, cilíndricas y esféricas	7 nov
<i>EXAMEN UNIDAD 7</i>	<i>18 nov (*)</i>

UNIDAD 8: SUPERFICIES EXTENDIDAS

8.1 Uso y aplicación de aletas de enfriamiento	14 nov
8.2 Ecuación diferencial para aletas de enfriamiento	14 nov
8.3 Eficiencia de aletas	15 nov
<i>EXAMEN UNIDAD 8</i>	<i>25 nov (*)</i>

UNIDAD 9: TRANSFERENCIA DE CALOR POR RADIACIÓN

9.1 Características de la radiación electromagnética	22 nov
9.2 Cuerpo negro y cuerpo gris	22 nov
9.3 Factor de forma y factor de área	22 nov
9.4 Cálculo de transferencia de calor por radiación	23 nov
<i>EXAMEN UNIDAD 9</i>	<i>2 dic (*)</i>

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. Holman, "Heat Transfer", McGraw-Hill.
5. Incropera y DeWitt, "Fundamentos de Transferencia de Calor", Prentice Hall.
6. Kern, "Procesos de Transferencia de Calor", CECSA.
7. Kreith, "Principios de Transferencia de Calor", Herrero Hnos.
8. Levenspiel, "Engineering Flow and Heat Exchange", Plenum Press.
9. Perry, "Manual del Ingeniero Químico", McGraw-Hill.
10. Reid, Prausnitz y O'Connell, "The Properties of Gases and Liquids", McGraw-Hill, 5a Edición.
11. Reid, Prausnitz y Poling, "The Properties of Gases and Liquids", McGraw-Hill, 4a Edición.
12. Welty, Wicks y Wilson, "Fundamentos de Transferencia de Momento, Calor y Masa", Limusa.

A lo largo del curso se requerirán tablas de propiedades de las sustancias. Se recomienda a los alumnos que obtengan una copia del apéndice "A" del libro de Incropera y DeWitt.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Examen 50 puntos	Tareas 20 puntos	Portafolio 20 puntos	Asistencia 10 puntos
---------------------	---------------------	-------------------------	-------------------------

Examen (50 puntos). Se aplicará un examen escrito una semana después de concluir cada unidad, evaluando teoría y/o problemas. En caso de ser necesario se puede cambiar la fecha del examen (previo acuerdo con al menos un día de anticipación) pero no posponerlo más de una semana adicional. No se aplicarán exámenes extemporáneos. Los exámenes serán a libro y cuaderno abierto, pero los alumnos no podrán prestarse nada durante el desarrollo del examen. Tampoco podrán abandonar el salón ni recibir nada del exterior durante el examen. Dado que no se seguirá estrictamente ninguna de las referencias bibliográficas, se espera que el alumno tome notas adecuadas de la información presentada en clase. *Todo material cubierto en clase o tareas puede ser objeto de evaluación.*

Tareas (20 puntos). Generalmente se asignarán una o dos tareas por unidad, para ser resueltas en equipos de 4 personas. Todos los miembros del equipo son igualmente responsables del trabajo realizado. La tarea deberá ser entregada una semana después de ser asignada, al inicio de la clase correspondiente. Cuando la tarea sea entregada con anticipación o retraso, se bonificará o deducirá un porcentaje de la calificación:

Días hábiles de anticipación			Días hábiles de retraso			
≥ 3	2	1	1	2	3	≥ 4
+ 30%	+ 20%	+ 10%	- 20%	- 30%	- 40%	- 100%

Cuando por cualquier motivo no haya clase el día que se debía entregar la tarea, ésta se entregará el siguiente día que sí haya clase, sin considerarse esto un retraso. Las tareas no necesitan ser en computadora, aunque se espera un esfuerzo por la mejor calidad de presentación. Los gráficos sí deberán ser en computadora. Las tareas deberán entregarse en papel, no se acepta entrega por correo electrónico.

Portafolio (20 puntos). El alumno entregará los ejercicios asignados en clase, a mano, como evidencia de su trabajo personal, a más tardar una semana después de haberse encargado cada ejercicio. Todas las hojas deberán llevar nombre, número de control, materia y fecha (puede emplearse ambos lados de la hoja o papel de reuso, pero no hojas de cuaderno). Después de revisados, estos ejercicios se regresarán al alumno. Al final del curso, el alumno entregará un engargolado con todos los ejercicios (junto con los demás materiales que se le indiquen) formando un portafolio final. No es suficiente entregarlo, para tener derecho a la calificación final del curso es requisito que el alumno recoja su portafolio final una vez revisado.

Asistencia (10 puntos). La asistencia es requerida. Habitualmente se nombrará lista de asistencia durante los primeros 15 minutos de la clase. En caso de que el alumno abandone el salón significativamente antes del fin de la clase se le podrá cancelar la asistencia correspondiente. Las inasistencias deberán justificarse por escrito en un plazo máximo de una semana. Es responsabilidad del alumno ponerse al corriente a la mayor brevedad cuando haya faltado.

Acreditación. Para acreditar una unidad, se deberá obtener un mínimo de 70 puntos. Para acreditar el curso, el alumno deberá acreditar todas las unidades del programa.

Examen de regularización. Para tener derecho se necesita tener aprobado un mínimo de 4 unidades. Por ser la segunda oportunidad para aprobar dentro del curso, la máxima calificación que se asentará para un examen de regularización será 90.

Examen extraordinario. Para tener derecho se necesita tener aprobado un mínimo de 6 unidades. Por ser la tercera oportunidad para aprobar dentro del curso, la máxima calificación que se asentará para un examen extraordinario será 80.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Honestidad académica. Es indispensable que el alumno aplique una ética consistente con la formación profesional que está recibiendo. La deshonestidad en un examen será motivo de anulación. En el caso de trabajos en computadora, se anularán si muestran evidencia de material copiado de otro trabajo o de información simplemente copiada y pegada de Internet. Por otro lado, no sólo se permite, sino que se recomienda, que los alumnos se reúnan a trabajar en las tareas y repasar los contenidos vistos en clase, a condición de que todos participen y que cada uno desarrolle su propio trabajo.

Aprendizaje incremental. Los temas del curso tienen una secuencia lógica que requiere del dominio de un tema antes de continuar con el siguiente. Del mismo modo, este curso requiere y se basa en aprendizajes previos. Las tareas o los exámenes pueden requerir conocimientos de unidades anteriores o de cursos anteriores.

Trabajo extra-clase. De acuerdo a la asignación de créditos, se espera que el alumno dedique al curso un mínimo de 3 horas extra-clase semanalmente, adicionales al horario asignado. Estas horas extra de trabajo corresponden a la realización de tareas y finalización de ejercicios en clase.

Custodia del trabajo escolar. Todas las tareas y trabajos entregados, así como los exámenes, permanecerán en custodia del profesor. Al entregar resultados de los exámenes, el alumno deberá firmar de enterado y devolver su examen. El portafolio sí se devolverá al alumno.

Calidad del trabajo escolar. Se espera que el alumno refleje en su trabajo escolar su esfuerzo en mantener una alta calidad. Si hay deficiencias, la calificación obtenida puede ser penalizada o se puede indicar que se corrijan las deficiencias.

Celulares. No se permite su uso durante la clase. Mantenerlos apagados o en modo silencioso.