

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE DURANGO

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS QUÍMICA Y BIOQUÍMICA
SEMESTRE ENERO – JUNIO 2011



DATOS GENERALES DEL CURSO

Asignatura: Fenómenos de Transporte 2
Grupos: 1725-6W
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 10-11 U-2

Suspensiones oficiales: 7 feb, 21 mar, 5 may

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

OBJETIVO DEL CURSO

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

APORTACIÓN DEL CURSO AL PERFIL PROFESIONAL

Proporcionar los fundamentos de transferencia de calor y masa 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 5: Ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales; series de Fourier.

Termodinámica: Sistemas de unidades; leyes de los gases.

Balances de Materia y Energía: Balances de materia y energía con/sin reacción química.

Fenómenos de Transporte 1: Análisis dimensional; transporte de cantidad de movimiento; transferencia de calor por conducción.

RELACIÓN CON ASIGNATURAS POSTERIORES

Operaciones Unitarias 2 y 3: Todos los temas.

Reactores Químicos: Balance de materia y energía; perfiles de temperatura.

TEMARIO Y CALENDARIZACIÓN

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

UNIDAD 1: CONDUCCIÓN UNIDIMENSIONAL EN ESTADO TRANSITORIO

1.1 Solución para placa simple	Feb 14
1.2 Método gráfico de Schmidt	Feb 21
1.3 Números de Biot y Fourier	Feb 17
1.4 Solución para placa simple con frontera convectiva	Feb 18
1.5 Gráficas de Heissler	Feb 28
EXAMEN UNIDAD 1	Mar 11 ^(*)

UNIDAD 2: TRANSFERENCIA DE CALOR EN INTERFASE

2.1 Teoría de la capa límite en flujo laminar	Mar 7
2.2 Transferencia de calor en flujo turbulento	Mar 14
2.3 Correlaciones para transferencia de calor por convección forzada	Mar 17
2.4 Correlaciones para transferencia de calor por convección natural	Mar 18
EXAMEN UNIDAD 2	Abr 1 ^(*)

UNIDAD 3: MECANISMOS DE TRANSFERENCIA DE MASA

3.1 Conceptos	Mar 28
3.2 Difusión molecular	Mar 29
3.3 Estimación de la difusividad	Mar 30
EXAMEN UNIDAD 3	Abr 15 ^(*)

UNIDAD 4: BALANCES DE MASA EN SISTEMAS COORDENADOS

4.1 Ecuaciones de la transferencia de masa	Abr 11
4.2 Condiciones de frontera	Abr 13
4.3 Perfiles de concentración	May 2
EXAMEN UNIDAD 4	May 20 ^(*)

UNIDAD 5: TRANSFERENCIA CONVECTIVA DE MASA

5.1 Coeficientes de transferencia convectiva de masa	May 16
5.2 Correlaciones para transferencia de masa	May 18
5.3 Transferencia de masa en estado transitorio	May 25
EXAMEN UNIDAD 5	Jun 3 ^(*)

UNIDAD 6: TRANSFERENCIA DE MASA EN LA INTERFASE

6.1 Equilibrio químico	May 30
6.2 Solubilidad de gases en líquidos	May 31
6.3 Teoría de la doble película	Jun 1 ^o
EXAMEN UNIDAD 6	Jun 10 ^(*)

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

1. Welty, Wicks y Wilson, *"Fundamentos de Transferencia de Momento, Calor y Masa"*, Limusa.
2. Bird, Stewart y Lightfoot, *"Fenómenos de Transporte"*, Reverté.
3. Incropera y DeWitt, *"Fundamentos de Transferencia de Calor"*, Prentice Hall.
4. Treybal, *"Operaciones de Transferencia de Masa"*, McGraw-Hill.
5. Levenspiel, *"Engineering Flow and Heat Exchange"*, Plenum Press.
6. Reid, Prausnitz y Poling, *"The Properties of Gases and Liquids"*, McGraw-Hill, 4a Edición.
7. Reid, Prausnitz y O'Connell, *"The Properties of Gases and Liquids"*, McGraw-Hill, 5a Edición.
8. Geankoplis, *"Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias"*, CECSA.
9. Holman, *"Heat Transfer"*, McGraw-Hill.
10. Kreith, *"Principios de Transferencia de Calor"*, Herrero Hnos.
11. Kern, *"Procesos de Transferencia de Calor"*, CECSA.
12. Hines y Maddox, *"Transferencia de Masa"*, Prentice – Hall.
13. Valiente Barderas, *"Problemas de Transferencia de Calor"*, Limusa.
14. Bennett y Myers, *"Momentum, Heat and Mass Transfer"*, McGraw-Hill.

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 resueltos 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 calificados, estos ejercicios se regresarán al alumno. Al final del curso, el alumno entregará un engargolado con todos los ejercicios 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. 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 2 unidades. Por ser segunda oportunidad, 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 4 unidades. Por ser tercera oportunidad, 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 penalizada severamente. En el caso de trabajo en computadora, no se aceptará 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. Los exámenes y las tareas evaluados se mostrarán a los alumnos, quienes los devolverán después de verificarlos. Cada alumno firmará de enterado de su calificación en el examen. Todas las tareas y exámenes permanecerán en custodia del profesor. Los portafolios sí se devolverán a los alumnos.

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.