

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE DURANGO

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS QUÍMICA Y BIOQUÍMICA
SEMESTRE AGOSTO-DICIEMBRE 2006



DATOS GENERALES DEL CURSO

Nombre de la asignatura: Diseño de Reactores

Grupo: 8717-7X

Nivel: Licenciatura

Carrera: Ingeniería Química

Créditos: 10 (4 horas teóricas y 2 horas prácticas por semana)

Docente: Dr. Carlos Francisco Cruz Fierro (doc@cruzfierro.com)

Oficina: Centro de Física (Edificio D, tercer piso)

Horario:

Clase: L-J 3-4 U3

Laboratorio: V 15-17 LFQ

Asesoría: L 9-10 Mi 11-12 V 14-15

Suspensiones oficiales: noviembre 2, noviembre 20.

Página electrónica:

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

OBJETIVO DEL CURSO

Proporcionar al alumno las herramientas suficientes para comprender, analizar y diseñar un proceso de lecho fluidizado.

APORTACIÓN DEL CURSO AL PERFIL PROFESIONAL

Proporciona las bases para el estudio de sistemas multifase donde una o más de las fases es un sólido disperso.

RELACIÓN CON ASIGNATURAS ANTERIORES

Matemáticas 1: Cálculo diferencial e integral.

Matemáticas 4: Ecuaciones diferenciales.

Fisicoquímica 2: Equilibrio químico homogéneo; cinética química homogénea.

Termodinámica: Sistemas de unidades; leyes de los gases.

Balances de Materia y Energía: Balance de materia sin reacción química en flujo continuo.

RELACIÓN CON ASIGNATURAS POSTERIORES

Ninguna.

TEMARIO Y CALENDARIZACIÓN TENTATIVA

UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN	
1.1 Tipos de reactores	Ago 16
1.2 Ventajas y desventajas	Ago 17
1.3 Componentes principales	Ago 21
1.4 Aplicaciones	Ago 22
UNIDAD 2: REACTORES INTERMITENTES	
2.1 Isotérmicos	Ago 28
2.2 No-isotérmicos	Sep 4
UNIDAD 3: REACTORES TUBULARES	
3.1 Isotérmicos	Sep 18
3.2 No-isotérmicos	Sep 25
UNIDAD 4: REACTORES TIPO TANQUE CON AGITACIÓN	
4.1 Isotérmicos	Oct 9
4.2 No-isotérmicos	Oct 16
UNIDAD 5: COMPARACIÓN DEL TAMAÑO DE REACTORES Y SUS COMBINACIONES	
5.1 Reactor discontinuo contra flujo pistón	Oct 30
5.2 Reactor de mezcla completa contra flujo pistón	Oct 31
5.3 Reactores de mezcla de igual tamaño en serie contra flujo pistón	Nov 6
5.4 Disposición más adecuada de un sistema de reactores iguales o diferentes	Nov 7
UNIDAD 6: DISEÑO DE REACTORES IDEALES BAJO CONDICIONES ESTABLES	
6.1 Estabilidad y condiciones de operación	Nov 13
6.2 Condiciones óptimas en reacciones simples, reversibles e irreversibles	Nov 15
6.3 Condiciones óptimas en reacciones en paralelo y en serie	Nov 20
UNIDAD 7: NO-IDEALIDAD EN SISTEMAS DE FLUJO CONTINUO	
7.1 Causas de no-idealidad	Nov 27
7.2 Distribución de tiempos de residencia	Nov 28
7.3 Flujo laminar en reactores tubulares	Nov 29
7.4 Modelos de dispersión	Dic 4

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

1. Fogler, H.S., "*Elements of Chemical Reaction Engineering*", Ed. Prentice Hall.
2. Levenspiel, O., "*Ingeniería de las Reacciones Químicas*", Ed. Reverté.
3. Levenspiel, O., "*The Chemical Reactor Omnibook*", OSU Book Stores, Inc.
4. Smith, J.M., "*Ingeniería de la Cinética Química*", Ed. C.E.C.S.A.
5. Rase, H.F., "*Chemical Reactor Design for Process Plants*", vol. 1 y 2, Ed. John Wiley & Sons.
6. Carberry, J., "*Chemical and Catalytic Reaction Engineering*", Ed. McGraw-Hill.
7. Holland, C.D. y Anthony, R.G., "*Fundamentals of Chemical Reaction Engineering*", Ed. Prentice-Hall.
8. De la Peña Manrique, R., "*Introducción al Análisis Ingenieril de los Reactores Químicos*", Ed. Limusa.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Examen (60 puntos). Se aplicará un examen escrito una semana después de concluir los temas correspondientes a cada unidad. En caso necesario, se puede cambiar la fecha del examen, previo acuerdo entre el grupo y el maestro, pero no posponerlo más de una semana adicional. Los exámenes serán a libro y cuaderno abierto. 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 presentado en clase o laboratorio puede ser objeto de evaluación.

Diagnósticos en clase (hasta 10 puntos extra): A discreción del profesor, se aplicarán exámenes diagnósticos breves en clase. El propósito principal es verificar el progreso en el aprendizaje del alumno. Estos exámenes podrán proporcionar al alumno hasta 10 puntos adicionales a su calificación de la unidad.

Tareas (40 puntos). Generalmente se asignarán una o dos tareas por unidad, que serán resueltas por equipo. Cada tarea se calificará en una escala de 0 a 40 puntos. La tarea deberá ser entregada una semana después de ser asignada. Por cada día hábil de retraso en la entrega de la tarea, se deducirán 5 puntos. De igual modo, si la tarea se entrega antes de la fecha establecida, se otorgarán 5 puntos extra por día. 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. Las tareas no necesitan ser en computadora, aunque se recomienda el esfuerzo por la mejor calidad de presentación. Los gráficos, de haberlos, sí se recomienda que sean en computadora.

Laboratorio. El grupo se organizará en equipos de 5 ó 6 alumnos. Cuando se realice práctica de laboratorio, cada equipo deberá entregar un reporte conteniendo como mínimo: introducción, materiales (reactivos y equipo), procedimiento, datos experimentales, análisis de datos, resultados, conclusiones, y bibliografía. El equipo dispone de una semana para la entrega de su reporte. Cuando no se tenga práctica de laboratorio programada, el instructor planeará alguna otra actividad a realizar e informará oportunamente al alumno de los criterios de evaluación que apliquen.

Dado el reducido número de prácticas de laboratorio que se pueden llevar a cabo, el laboratorio se ponderará como un 20% de la calificación final del curso, por separado de las calificaciones de las unidades. Así, la calificación final del curso se obtendrá de la siguiente forma:

$$\text{Calificación final} = 0.8 * (\text{Promedio unidades}) + 0.2 * (\text{Calificación laboratorio})$$

Honestidad académica. No sólo se permite, sino que se recomienda, que los alumnos se reúnan a discutir las tareas, reportes de laboratorio, y los contenidos vistos en clase, a condición de que el alumno participe equitativamente. En el caso de trabajos hechos en computadora, no se aceptarán aquéllos que muestren evidencia de material copiado de otro alumno o de información simplemente copiada y pegada de Internet.

Asistencia. La asistencia a clase es recomendada, aunque no obligada. Sin embargo, todo material presentado en clase puede ser objeto de evaluación. La asistencia a laboratorio sí es obligada. De existir una razón extraordinaria por la cual no pueda el alumno asistir a laboratorio, deberá hacer arreglos con el profesor y el encargado del laboratorio (de preferencia con anticipación) para poder realizar la práctica en algún otro horario. El alumno que no realice una sesión de laboratorio no podrá entregar el reporte correspondiente.

Calidad del trabajo del alumno: Se espera que el trabajo del alumno (tareas y reportes) refleje su esfuerzo en mantener una alta calidad de presentación. Si el trabajo escolar presenta deficiencias, la calificación obtenida puede ser penalizada o se puede indicar al alumno que corrija dichas deficiencias.

Acreditación: Para acreditar una unidad, el alumno deberá obtener un mínimo de 70 puntos. Para acreditar el curso, el alumno deberá acreditar todas las unidades señaladas en el programa, y tener un promedio ponderado final (incluyendo laboratorio) mayor o igual a 70 puntos.