

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE DURANGO

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS QUÍMICA Y BIOQUÍMICA
SEMESTRE AGOSTO – DICIEMBRE 2007



DATOS GENERALES DEL CURSO

Asignatura: Análisis Instrumental e Industrial
Grupo: 0707-1B
Nivel: Maestría
Carrera: Maestría en Ciencias en Ingeniería Química
Créditos: 7 (2 HT y 3 HP por semana)

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

Horario: Clase: Ma 11-13 C-1
Laboratorio: J 10-13 LIDIA

Suspensiones oficiales: Nov 2 y 19

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

OBJETIVO DEL CURSO

Proporcionar al alumno los conocimientos sobre los principales métodos analíticos modernos e instrumentales, aplicados a la Química Ambiental, así como a las materias primas y productos de la industria.

APORTACIÓN DEL CURSO AL PERFIL PROFESIONAL

Una visión general de los distintos métodos de análisis instrumental así como el papel que desempeña el análisis químico en la industria y en el control de la contaminación ambiental.

RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS DEL PROGRAMA

Esta materia no tiene pre-requisitos ni co-requisitos.

TEMARIO OFICIAL Y CALENDARIZACIÓN TENTATIVA

UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS INSTRUMENTAL	Ago 14
1.1 Introducción a los métodos instrumentales de análisis	
1.2 Clasificación de las técnicas instrumentales	
1.3 Características generales de la instrumentación analítica	
1.4 La señal analítica	
1.5 Selección del método	
UNIDAD 2: MÉTODOS ESPECTROSCÓPICOS	Ago 28
2.1 Fundamentos de espectroscopía	
2.2 Espectroscopía ultravioleta-visible	
2.3 Espectroscopía infrarroja	
2.4 Espectroscopía de masas	
2.5 Espectroscopía de absorción atómica	
2.6 Espectroscopía de resonancia magnética nuclear	
EVALUACIÓN PARCIAL UNIDADES 1 Y 2	Sep 27

UNIDAD 3: MÉTODOS CROMATOGRÁFICOS	Sep 25
3.1 Fundamentos de cromatografía	
3.2 Cromatografía en papel y en capa fina	
3.3 Cromatografía en columna	
3.4 Cromatografía de gases	
3.5 Cromatografía de líquidos	
UNIDAD 4: MÉTODOS ELECTROQUÍMICOS	Oct 30
4.1 Fundamentos de electroquímica	
4.2 Potenciometría y conductimetría	
4.3 Electrogravimetría	
EVALUACIÓN PARCIAL UNIDADES 3 Y 4	Nov 22
UNIDAD 5: ANÁLISIS INDUSTRIAL	Nov 20
5.1 Introducción al análisis industrial	
5.2 Análisis de aguas	
5.3 Análisis de suelos	
5.4 Tópicos selectos	

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

1. Catalan, J.G. *"Química del Agua"*. 20 Ed. Talleres Gráficos Alonso, 1981.
2. Harris, D.C. *"Análisis químico cuantitativo"*. Iberoamericana, 1992.
3. Kromidas, S. *"Practical problem solving in HPLC"*. Wiley-VCH, 2000.
4. Marr, I.L., Cresser, M.S. Gomez Ariza, J.L. *"Química analítica del medio ambiente"*. Universidad de Sevilla, 1990.
5. McNair, H.M., Miller, J.M. *"Basic Gas Chromatography"*. Wiley, 1998.
6. Nichols, G.D. *"On-line process analyzers"*. John Wiley & Sons, 1988.
7. Pungor, E. *"A practical guide to instrumental analysis"*. CRC Press, 1995.
8. Rubison, K.A., Rubison, J.F. *"Análisis instrumental"*. Prentice Hall, 2000.
9. Seinfeld, J.H. *"Contaminación Atmosférica, Fundamentos Físicos y Químicos"*. Instituto de Estudios de Administración Local, 1978.
10. Skoog, D.A. y Leary, J.J. *"Análisis Instrumental"*. McGraw-Hill, 1993.
11. Skoog, D.A., Holler, F.J., Nieman, T.A. *"Principios de análisis instrumental"*. McGraw-Hill, 2000.
12. Skoog, D.A., West, D.M., Holler, F.J. *"Fundamentos de química analítica"*. Reverté, 1997.
13. Snell, F.D., Hilton, C.L. *"Encyclopedia of Industrial Chemical Analysis"*. John Wiley & Sons, 1966-74.
14. Stocker, H.S.; Seager, S.L. *"Química Ambiental: Contaminación del Aire y del Agua"*. Blume, 1981.
15. Thompson, K.C., Reynolds, R.J. *"Atomic absorption, fluorescence, and flame emission spectroscopy: a practical approach"*. Wiley, 1978.
16. Valcarcel, M. Y Rios, A. *"La calidad en los laboratorios analíticos"*. Reverté, S.A., 1992.
17. Valcarcel, M., Luque De Castro, M.D. *"Automatic methods of analysis"*. Elsevier, 1988
18. Wang, J. *"Analytical Electrochemistry"*. Wiley-VCH, 2006.
19. Willard, H.H., Merritt, L.L., Dean, J.A., Settle, F.A. *"Métodos instrumentales de análisis"*. Iberoamericana, 1991.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Examen (50 puntos). Se aplicará un examen escrito por cada dos unidades, evaluando teoría y/o problemas. 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.

Tareas (30 puntos). Generalmente se asignarán una o dos tareas por unidad. La tarea deberá ser entregada una semana después de ser asignada. Dependiendo de la fecha en la que se entregue la tarea, se bonificarán o deducirán puntos de la calificación:

- más de 3 días hábiles de anticipación: 15 puntos extra
- 1-3 días hábiles de anticipación: 5 puntos extra por día hábil
- 1-3 días hábiles de retraso: 5 puntos menos por día hábil
- más de 3 días hábiles de retraso: no se aceptará

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 sí deberán ser en computadora.

Trabajo en clase (20 puntos): Frecuentemente, se desarrollará trabajo del alumno en el salón, principalmente en forma de resolución de problemas. Cada actividad realizada en el salón se evaluará en base a un sistema de créditos: crédito (2), crédito parcial (1) o no crédito (0). Se sumarán los créditos correspondientes a todas las actividades de la unidad, y se normalizarán en una escala de 0 a 20 puntos.

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

Laboratorio. El reporte de laboratorio se deberá entregar una semana después de realizada la práctica, y deberá contener como mínimo: objetivo, introducción, materiales (reactivos y equipo), procedimiento, análisis de datos, resultados, conclusiones, y bibliografía. Cuando no se tenga práctica de laboratorio programada, el instructor podrá planear alguna otra actividad e informará oportunamente al alumno de los criterios de evaluación que apliquen.

Dado que no existe una correspondencia directa entre las prácticas de laboratorio y las unidades del curso, el laboratorio se ponderará como un 30% de la calificación final del curso, por separado de las calificaciones de las unidades:

$$\text{Calificación final del curso} = 0.7 * (\text{Promedio unidades}) + 0.3 * (\text{Calificación laboratorio})$$

INFORMACIÓN ADICIONAL

English content. In today's globalized world, English is a very important language, especially in science and technology. Many bibliographic references are in English. With these considerations in mind, some of the course material will be delivered in English. Student work need not be in English, but it would be highly preferable.

Asistencia. La asistencia a clase es necesaria. Todo material presentado en clase puede ser objeto de evaluación. La asistencia a laboratorio es obligatoria. El uso de bata durante la práctica es obligatorio.

Entrega por correo electrónico. Las tareas y reportes de laboratorio se pueden entregar vía correo electrónico a la dirección doc@cruzfierro.com. El nombre del alumno debe incluirse como parte del texto del documento. Se enviará acuse de recibido a la brevedad posible. Trabajos recibidos después de las 9 PM se considerarán como entregados al día hábil siguiente.

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

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