

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: Análisis instrumental
Carrera: Ingeniería Ambiental
Clave de la asignatura: IAF - 0401
Horas teoría-horas práctica-créditos 2-4-8

2.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de Minatitlán del 6 al 10 de Septiembre de 2004	Representantes de las academias de Ingeniería Ambiental.	Reunión Nacional de Evaluación Curricular de la Carrera de Ingeniería Ambiental.
Instituto Tecnológico de Celaya, Campeche, Cd. Guzmán, Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco	Academia de Ingeniería Ambiental.	Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas diseñados en la reunión nacional de evaluación
Instituto Tecnológico de Celaya del 14 al 18 de Febrero de 2005.	Comité de Consolidación de la carrera de Ingeniería Ambiental.	Definición de los programas de estudio de la carrera de Ingeniería Ambiental .

3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

a). Relación con otras asignaturas del plan de estudio

Anteriores		Posteriores	
Asignaturas	Temas	Asignaturas	Temas
Química analítica	Preparación de soluciones. Electroquímica Métodos gravimétricos y volumétricos	-Tratamiento de aguas	
Química inorgánica	Nomenclatura. Enlaces.	-Contaminación atmosférica	
Química orgánica	Nomenclatura.	-Remediación de suelos	

b). Aportación de la asignatura al perfil del egresado

- Proporcionar los fundamentos, métodos y procedimientos instrumentales para realizar e interpretar determinaciones analíticas aplicadas en la solución de problemas ambientales.

4.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO

Distinguirá métodos de la química analítica que se realizan fundamentalmente a través del uso de instrumentos de laboratorio e interpretará los datos y/o reportes generados por la aplicación de estos métodos

5.- TEMARIO

1	Introducción	1.1 Clasificación de los métodos analíticos 1.2 Análisis Instrumental y componentes de un Instrumentos para el análisis químico. 1.3 Selección de un método analítico. 1.4 Importancia de la química analítica instrumental.
2	Métodos ópticos	2.1 Radiación electromagnética en química analítica. 2.1.1 Parámetros ondulatorios y cuánticos. 2.1.2 Regiones del espectro electro magnético usadas en Química Analítica. 2.1.3 Concepto de métodos ópticos. 2.1.4 Clasificación de los métodos ópticos. 2.1.5 Aspectos cualitativos y cuantitativos de la absorción. 2.2 Métodos ópticos basados en la absorción de la radiación electromagnética 2.2.1 Espectroscopia de absorción en el visible y el ultravioleta. 2.2.2 Espectroscopia de absorción en el Infrarrojo. 2.2.3 Espectroscopia de absorción atómica. 2.2.4 Resonancia magnética nuclear. 2.2.5 Espectroscopia de masas. 2.3 Métodos ópticos basados en la dispersión de la radiación electromagnética. 2.3.1 Turbidimetría y nefelometría.
3	Métodos cromatográficos	3.1 Origen, conceptos y clasificación de la cromatografía. 3.2 Fundamentos de los métodos cromatográficos. 3.3 Cromatografía de gases. 3.4 Cromatografía de líquidos de alta resolución.

Unidad	Temas	Subtemas
4	Métodos electroanalíticos	4.1 Conceptos fundamentales de la cromatografía. 4.1.1 Conceptos fundamentales de la electroquímica. 4.1.2 Potenciales de electrodo y ecuación de Nernst. 4.1.3 Celdas o pilas y sus potenciales 4.2 Clasificación y definición de los métodos electroanalíticos. 4.3 Métodos potenciométricos. 4.3.1 Potenciometría directa 4.4 Otros métodos electroanalíticos. 4.4.1 Coulombimetría 4.4.2 Voltamperometría.

6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Preparación de soluciones nomenclatura y propiedades de compuestos químicos inorgánicos y orgánicos
- Reacciones químicas
- Teoría atómica
- Enlace químico y fuerzas intermoleculares
- Principios de óptica

7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Búsqueda y selección de información en fuentes diversas
- Trabajos de investigación documental
- Discusión grupal
- Exposición en equipo
- Elaboración de cuadros sinópticos
- Visitas industriales
- Prácticas de laboratorio
- Discusión de artículos técnico-científicos en otro idioma

8.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Examen escrito
- Exposiciones
- Participaciones
- Trabajos de investigación documental
- Reportes de prácticas de laboratorio
- Informes de las visitas

9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD 1.- Introducción.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
El estudiante aplicará los fundamentos de dibujo básico así como los conceptos elementales de dibujo de ingeniería.	<ul style="list-style-type: none">• Realizar investigación bibliográfica preliminar sobre química analítica y su clasificación.• Discutir en grupo sobre el tema.• Leer, analizar y concluir en equipo, en el aula, información sobre los métodos instrumentales y sus componentes.• Realizar investigación extra clase sobre conceptos, relacionados con las características de los instrumentos analíticos de importancia para la selección de un método analítico.	1, 2, 3, 5, 8

UNIDAD 2.- Métodos ópticos.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Distinguirá los fundamentos, instrumentación y aplicaciones de los métodos ópticos e interpretará los datos y/o reportes generados	<p>2.1 Conocer las herramientas de ayuda así como su parametrización.</p> <p>2.2 Realizar trabajos de grupo en equipos con una actividad de diagnóstico sobre conceptos de la radiación electromagnética y sus parámetros ondulatorios y cuánticos. Finalizar con una plenaria.</p> <p>2.3 Realizar investigación bibliográfica</p>	1, 2, 3, 5, 8

	<p>sobre los conceptos y clasificación de los métodos ópticos</p> <p>2.4 Realizar cálculos relacionados con términos de la ley de Bouguer-Beer y sus aplicaciones.</p> <p>2.5 Comparar esquemas de los diferentes métodos ópticos e identificar los componentes que los conforman.</p> <p>2.6 Proponer fórmulas moleculares condensadas de compuestos sencillos, a partir del análisis de los espectros: IR, UV, RMN y de Masas.</p> <p>2.7 Revisar y discutir artículos técnico-científicos, relacionados con la aplicación de métodos ópticos.</p>	
--	--	--

UNIDAD 3.- Métodos cromatográficos.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Distinguirá los fundamentos, instrumentación y aplicaciones de los métodos cromatográficos e interpretará los datos y reportes generados	<ul style="list-style-type: none"> Realizar investigación bibliográfica sobre los conceptos, que sustentan a los métodos cromatográficos. Resolver problemas referentes a resolución y eficiencia de una columna cromatográfica. Comparar esquemas de los instrumentos de los diferentes métodos cromatográficos y su funcionamiento. Revisar y discutir artículos técnico-científicos relacionados con la aplicación de los métodos cromatográficos. Realizar reportes de las visitas industriales. 	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

UNIDAD 4.- Métodos electroanalíticos.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Distinguirá los fundamentos, instrumentación y	<ul style="list-style-type: none"> Realizar investigación bibliográfica sobre los conceptos que sustentan a los métodos electroanalíticos. 	1, 2, 3, 5, 8

<p>aplicaciones de los métodos electroanalíticos e interpretará los datos y/o reportes generados</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas sobre la aplicación de la ecuación de Nernst. • Analizar en equipos los fundamentos de los diferentes métodos electroanalíticos y discutir en grupo. • Revisar y discutir artículos técnico-científicos relacionados con la aplicación de los métodos electroanalíticos 	
--	--	--

10. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Braun, R. D.
Introduction to Instrumental Analysis.
Ed. Mc Graw Hill
2. Day, R. A. ; Underwood, A. L.
Química Analítica Cuantitativa.
Ed. Prentice-Hall.
3. Fritz, J. S.; Schenk, G. H
Química Analítica Cuantitativa.
Ed. Limusa
4. Lindsay, S.
High Performance Liquid Chromatography.
Ed. John Wiley and Son
5. Skoog, D.; Leary J.
Análisis Instrumental.
Ed. McGraw-Hill
6. Smith, R. E. Ion
Chromatography Applications.
Ed CRC Press
7. Smith, R. M.
Gas and Liquid Chromatography.
Ed. John Wiley and Son
8. Willard, H.; Merritt, L; Dean, J.; Settle, F.
Métodos Instrumentales de Análisis.
Ed. McGraw-Hill

11. PRÁCTICAS

Unidad Práctica

- 1 MANEJO DE ARREGLOS Y CADENAS. Utilizar arreglos de una dimensión y cadenas como arreglos de caracteres. Maneje arreglos declarados estáticamente y arreglos creados durante la ejecución del programa
- 2 MANEJO DE ARREGLOS BIDIMENSIONALES Y MULTIDIMENSIONALES. Manejar arreglos bidimensionales (matrices) y multidimensionales en la solución de problemas.
- 3 REPRESENTACIÓN DE MATRICES EN VECTORES. Comprender como se representan estructuras bidimensionales, como matrices y arreglos multidimensionales en una estructura lineal(vector).
- 4 REPRESENTACIÓN DE MATRICES POCO DENSAS REGULARES EN UNA ESTRUCTURA LINEAL ÓPTIMA. Representar matrices regulares (triangular, simétrica, antisimétrica, tridiagonal) en una estructura lineal óptima (vector).
- 5 REPRESENTACIÓN DE MATRICES POCO DENSAS NO REGULARES. Comprender la representación de matrices poco densas irregulares (matrices dispersas).
- 6 CLASE DE ARREGLOS, ARREGLOS DESORDENADOS Y ORDENADOS, OPERACIONES EN ARREGLOS. Aplicar los conceptos de herencia y polimorfismo de la programación orientada a objetos (POO) en la definición de una clase base abstracta Arreglo y las definiciones de las clases derivadas para Arreglos Ordenados y Arreglos Desordenados. Definir e implementar en ambas clases las operaciones de inserción, modificación, eliminación, búsqueda y ordenamiento de elementos en los arreglos.
- 7 COLA CIRCULAR. Manejar una estructura de datos Cola, implantada en un arreglo circular (cola estática). Definir las operaciones en la cola y manejarla con una clase genérica a través del uso de una plantilla.
- 8 DIFERENTES TIPOS DE COLAS. Conocer y manejar otro tipo de colas, como son las colas dobles y las colas de prioridad entre otras.

- 9 APLICACIÓN DE COLAS. Hacer uso de las estructuras de tipo cola en la solución de algún problema particular, por ejemplo en la simulación del comportamiento de una cola de espera.
- 10 PILAS. Manejar una estructura de datos, pila, implantada en un arreglo (pila estática). Definir las operaciones en la pila y manejarla con una clase genérica a través del uso de una plantilla.
- 11 ALGORITMOS DE CONVERSIÓN DE EXPRESIONES EN NOTACIÓN INFIJA A NOTACIÓN PREFIJA O POSTFIJA. Implantar y usar los algoritmos de conversión de expresiones infija, postfija y prefija. Comprender las ventajas de las dos últimas notaciones sobre la primera. Implantar luego el algoritmo de evaluación de expresiones.
- 12 MANEJO DE RECURSIVIDAD Y APLICACIÓN DE PILAS PARA LA IMPLANTACIÓN DE RECURSIVIDAD EN FUNCIONES. Entender el concepto de recursividad y comprender como se implanta el manejo de funciones recursivas en un compilador mediante el uso de una pila.
- 13 LISTAS ENLAZADAS. Elaborar programas para ejemplificar el comportamiento de las listas (ordenadas, circulares, doblemente ligadas, anillos, pilas, colas, etc.).
- 14 ÁRBOLES BINARIOS. Representar una estructura de árbol binario a través del uso de apuntadores. Hacer recorridos en el árbol en cualquier orden (inorden, preorden o postorden). Definir una clase genérica de árbol binario a través del uso de una plantilla.
- 15 ÁRBOLES DE BÚSQUEDA BINARIA. Implantar las operaciones de inserción, eliminación, y búsqueda en un árbol de búsqueda binaria. Analizar cuales son el peor caso y el mejor caso para esta clase de árboles, entender de que orden es la búsqueda en un árbol binario, calcular la longitud de camino interno promedio y la longitud de camino externo promedio.
- 16 APLICACIÓN DE ÁRBOLES BINARIOS. Utilizar las estructuras de árbol para la solución de algún problema determinado, por ejemplo en la evaluación de expresiones, en la representación de una estructura sintáctica de un elemento de un lenguaje de programación, etc.