

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA



Clave: 08MSU0017H

FACULTAD INGENIERÍA



Clave: 08USU4053W

PROGRAMA DEL CURSO:

ANÁLISIS INSTRUMENTAL

DES:	Ingeniería
Programa(s) Educativo(s):	Ingeniería Física
Tipo de materia:	Obligatoria
Clave de la materia:	IA801
Semestre:	8
Área en plan de estudios:	Ingeniería Aplicada
Créditos:	5
Total de horas por semana:	5
	Teoría: 4
	Práctica:
	Taller:
	Laboratorio: 1
	Prácticas complementarias:
	Trabajo extra clase:
Total de horas semestre:	80
Fecha de actualización:	31/10/2017
Clave y Materia requisito:	CI704

Propósitos del Curso

Al finalizar la materia, los alumnos adquieren las herramientas teóricas y prácticas para la identificación de la composición y la estructura de los materiales.

Al final del curso el estudiante será capaz de:

- Identificar elementos y/o compuestos químicos por diversas técnicas instrumentales
- Desarrollar estrategias para resolver problemas reales que involucren la caracterización de materiales.

COMPETENCIAS

Profesionales:

Proyectos de Ingeniería:

Utiliza los conocimientos necesarios para la planeación, análisis, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería, utilizando las tecnologías y los principios de la administración para la optimización de los recursos, considerando su impacto ambiental.

- Identifica áreas de oportunidad en el área de ingeniería.

Específicas:

Investigación y Estudios Avanzados:

Demuestra las habilidades para realizar investigación y capacidades para continuar con estudios de posgrado en las áreas de Física, Matemáticas, Ingeniería y áreas afines, contribuyendo a la solución de problemas relacionados con su área de competencia.

- Apoya en proyectos de diseño ingenieril y de investigación científica.
- Diseña experimentos para el estudio de problemas tecnológicos, de ingeniería y ciencia básica.

CONTENIDOS (Unidades, Temas y Subtemas)	RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Por Unidad)
<p>1. CLASIFICACIÓN DE LOS MÉTODOS ANALÍTICOS</p> <p>1.1. Métodos Clásicos.</p> <p>1.2. Métodos Instrumentales.</p> <p>1.2.1. Tipos de métodos instrumentales.</p> <p>1.2.2. Dominio de los datos.</p> <p>1.2.3. Detectores, transductores y sensores.</p> <p>1.2.4. Microprocesadores y ordenadores en los instrumentos.</p>	<p>Define los métodos para la cualificación y cuantificación de elementos y compuestos químicos.</p> <p>Comprende y explica los diferentes tipos de datos obtenidos en el análisis instrumental.</p>
<p>2. PROPIEDADES GENERALES DE LA RADIACIÓN ELECTROMÁGNÉTICA</p> <p>2.1. Propiedades Ondulatorias de la Radiación Electromagnética.</p> <p>2.2. Propiedades Mecánico Cuánticas de la Radiación.</p> <p>2.3. Problemas.</p>	<p>Define y estudia la radiación electromagnética.</p> <p>Comprende las propiedades de la radiación electromagnética.</p>
<p>3. COMPONENTES DE LOS INSTRUMENTOS PARA ESPECTROSCOPIA ÓPTICA</p> <p>3.1. Diseños Generales de Instrumentos Ópticos.</p> <p>3.2. Fuentes de Radiación.</p> <p>3.2.1. Fuentes continuas.</p> <p>3.2.2. Fuentes de líneas.</p> <p>3.2.3. Láseres.</p> <p>3.3. Selectores de Longitud de Onda.</p> <p>3.3.1. Filtros.</p> <p>3.3.2. Monocromadores.</p> <p>3.3.3. Rendijas del monocromador.</p> <p>3.4. Recipientes para las Muestras.</p> <p>3.5. Detectores de Radiación.</p> <p>3.5.1. Introducción.</p> <p>3.5.2. Detectores de fotones.</p> <p>3.5.3. Detectores de fotones multicanal.</p> <p>3.5.4. Detectores de fotoconductividad</p> <p>3.5.5. Detectores térmicos.</p> <p>3.6. Procesadores de Señal y Dispositivos de Lectura.</p> <p>3.7. Principios de las Mediciones Ópticas de la Transformada de Fourier.</p>	<p>Estudia los diferentes componentes de los instrumentos para espectroscopia óptica.</p> <p>Define las características generales de los componentes de los instrumentos para espectroscopia óptica</p>

<p>4. INTRODUCCIÓN A LA ESPECTROMETRIA ÓPTICA ATÓMICA</p> <p>4.1. Espectros Ópticos Atómicos.</p> <p>4.1.1. Diagramas de niveles de energía.</p> <p>4.1.2. Anchura de las líneas atómicas.</p> <p>4.1.3. Efecto de la temperatura en los espectros atómicos.</p> <p>4.1.4. Espectros de bandas y continuos asociados a los espectros atómicos.</p> <p>4.2. Métodos de Atomización.</p> <p>4.3. Métodos de la Introducción de la Muestra.</p>	<p>Define técnicas para espectrometría atómica. Explica la naturaleza de los espectros atómicos. Distingue los diferentes tipos de introducción de la muestra.</p>
<p>5. ESPECTROMETRIA DE ABSORCIÓN ATÓMICA</p> <p>5.1. Técnicas de Atomización de la Muestra.</p> <p>5.1.1. Atomización en llama.</p> <p>5.1.2. Atomización electrotermica.</p> <p>5.1.3. Técnicas especializadas de atomización.</p> <p>5.2. Instrumentación para Absorción Atómica.</p> <p>5.2.1. Fuentes de radiación.</p> <p>5.2.2. Espectrofotómetros.</p> <p>5.3. Interferencias en Espectroscopia de Absorción Atómica.</p> <p>5.4. Técnicas Analíticas de Absorción Atómica.</p> <p>5.4.1. Preparación de la muestra.</p> <p>5.4.2. Curvas de calibrado.</p> <p>5.4.3. Aplicaciones de la espectrometría de absorción atómica.</p>	<p>Explica la técnica de espectrometría de absorción atómica. Define los diferentes tipos de atomización. Define las diversas fuentes de radiación utilizadas en absorción atómica. Explica la técnica de absorción atómica.</p>
<p>6. ESPECTROSCOPIA DE EMISIÓN CON FUENTES DE PLASMA</p> <p>6.1. Fuentes de Plasma.</p> <p>6.2. Espectrómetros con Fuentes de Plasma.</p> <p>6.3. Aplicaciones de las Fuentes de Plasma.</p>	<p>Explica la espectroscopia de emisión con fuentes de plasma. Menciona las principales ventajas respecto a la espectrometría de absorción atómica.</p>

<p>7. ESPECTROMETRIA DE MASAS ATÓMICA</p> <p>7.1. Aspectos Generales de la Espectrometría de Masas Atómicas.</p> <p>7.1.1. Pesos atómicos en espectrometría de masas.</p> <p>7.1.2. Relación masa/carga.</p> <p>7.1.3. Tipos de espectrometría de masas atómica.</p> <p>7.2. Espectrómetros de Masas.</p> <p>7.2.1. Detectores.</p> <p>7.2.2. Analizadores de masa cuadripolar.</p> <p>7.2.3. Analizador de masas de tiempo de vuelo.</p>	<p>Define la espectrometría de masas atómica.</p> <p>Explica la relación que existe entre la masa y la carga de un ion.</p> <p>Define los diferentes tipos de analizadores de masas.</p>
<p>8. ESPECTROMETRIA ATÓMICA DE RAYOS X</p> <p>8.1. Principios Fundamentales.</p> <p>8.1.1. Emisión de rayos X.</p> <p>8.1.2. Espectros de absorción.</p> <p>8.1.3. Fluorescencia de rayos X.</p> <p>8.1.4. Difracción de rayos X.</p> <p>8.2. Componentes de los Instrumentos.</p> <p>8.2.1. Fuentes.</p> <p>8.2.2. Filtros de rayos X.</p> <p>8.2.3. Monocromadores para rayos X.</p> <p>8.2.4. Detectores de rayos X y procesadores de señal.</p> <p>8.3. Métodos de Fluorescencia de Rayos X.</p> <p>8.3.1. Instrumentos.</p> <p>8.3.2. Análisis cualitativo y cuantitativo.</p> <p>8.4. Métodos de Difracción de Rayos X.</p> <p>8.4.1. Identificación de compuestos cristalinos.</p> <p>8.4.2. Interpretación de los diagramas de difracción.</p>	<p>Define la técnica de espectrometría de rayos X.</p> <p>Menciona los principios de la radiación electromagnética en el rango de los rayos X.</p> <p>Enumera las partes funcionales de los instrumentos de rayos X.</p> <p>Explica el fenómeno de la difracción de rayos X.</p> <p>Menciona el uso de la difracción de rayos X para la identificación de elementos y compuestos químicos.</p>
<p>9. ESPECTROMETRIA DE ABSORCIÓN MOLECULAR ULTRAVIOLETA/VISIBLE</p> <p>9.1. Medida de la Transmitancia y de la Absorbancia.</p> <p>9.2. Ley de Beer</p> <p>9.2.1. Aplicación de la ley de Beer a mezclas.</p> <p>9.2.2. Limitaciones de la ley de Beer.</p> <p>9.3. Efecto del Ruido en los Análisis Espectrofotométricos.</p> <p>9.4. Instrumentación.</p> <p>9.4.1. Componentes de los instrumentos.</p> <p>9.4.2. Tipos de instrumentos.</p>	<p>Define la espectrometría de absorción molecular ultravioleta/visible.</p> <p>Explica la ley de Beer y su aplicación a la cuantificación por espectrometría ultravioleta/visible.</p> <p>Menciona los componentes de los instrumentos usados en espectrometría ultravioleta/visible.</p>

<p>10. APLICACIONES DE LA ESPECTROMETRIA DE ABSORCIÓN MOLECULAR ULTRAVIOLETA/VISIBLE</p> <p>10.1. Magnitud de las Absortividades Moleculares.</p> <p>10.2. Especies Absorbentes.</p> <p>10.3. Aplicación de las Medidas de Absorción al Análisis Cualitativo.</p> <p>10.4. Análisis Cuantitativo Mediante Medidas de Absorción.</p>	<p>Menciona las aplicaciones de la espectrometría de absorción ultravioleta/visible.</p> <p>Explica el análisis cualitativo y cuantitativo por espectrometría ultravioleta/visible.</p>
<p>11. ESPECTROMETRIA DE ABSORCIÓN EN EL INFRARROJO</p> <p>11.1. Teoría de la Espectrometría de Absorción en el Infrarrojo.</p> <p>11.1.1. Introducción.</p> <p>11.1.2. Modelo mecánico de la vibración de tensión en una molécula diatómica.</p> <p>11.1.3. Modos de vibración.</p> <p>11.1.4. Acoplamiento vibracional.</p> <p>11.2. Fuentes y Detectores de Radiación en el Infrarrojo.</p> <p>11.2.1. Fuentes.</p> <p>11.2.2. Detectores de infrarrojo.</p> <p>11.3. Instrumentos de Infrarrojo.</p>	<p>Explica la espectrometría de absorción en el rango infrarrojo del espectro de radiación electromagnética.</p> <p>Explica los fenómenos en que se basa la técnica de espectrometría en el infrarrojo.</p> <p>Menciona los componentes de los equipos usados para espectrometría en el infrarrojo.</p> <p>Explica la interpretación de espectros.</p>
<p>12. ESPECTROSCOPIA DE RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR</p> <p>12.1. Teoría de la RMN.</p> <p>12.1.1. Descripción cuántica de la RMN.</p> <p>12.1.2. Descripción clásica de la RMN.</p> <p>12.1.3. RMN de transformada de Fourier.</p> <p>12.1.4. Tipos de espectros.</p> <p>12.2. Efectos del Entorno Molecular en los Espectros RMN.</p> <p>12.2.1. Tipos de efectos del entorno.</p> <p>12.2.2. Teoría del desplazamiento químico.</p> <p>12.2.3. Desdoblamiento de spin-spin.</p> <p>12.2.4. Técnicas de doble resonancia.</p> <p>12.3. Espectrómetros de RMN.</p> <p>12.3.1. Componentes de los espectrómetros de RMN.</p> <p>12.4. Aplicaciones de la RMN.</p> <p>12.5. Imagen por Resonancia Magnética.</p>	<p>Explica la espectroscopia por resonancia magnética nuclear.</p> <p>Define las bases de la resonancia magnética nuclear.</p> <p>Menciona los componentes de los equipos de resonancia magnética nuclear.</p> <p>Explica la interpretación de espectros de resonancia magnética nuclear.</p>

<p>13. ESPECTROMETRÍA DE MASAS MOLECULAR (EMM)</p> <p>13.1. Espectros de Masas Moleculares.</p> <p>13.2. Fuentes de Iones.</p> <p>13.2.1. Fuentes y espectros.</p> <p>13.3. Los Espectrómetros de Masas.</p> <p>13.3.1. Descripción general de los componentes del instrumento.</p> <p>13.3.2. Sistemas de entrada de la muestra.</p> <p>13.3.3. Analizadores de masas.</p> <p>13.4. Aplicaciones de la EMM.</p>	<p>Explica la espectrometría de masas molecular. Define las bases teóricas en que se basa la espectrometría de masas molecular.</p> <p>Describe los componentes del instrumento para espectrometría de masas molecular.</p> <p>Describe las aplicaciones de la espectrometría de masas molecular.</p>
<p>14. CARACTERIZACIÓN DE SUPERFICIES POR ESPECTROSCOPIA Y MICROSCOPIA</p> <p>14.1. Introducción al Estudio de las Superficies.</p> <p>14.2. Métodos Espectroscópicos de Superficies.</p> <p>14.3. Microscopía Electrónica de Barrido.</p> <p>14.4. Microscopios de Sonda de Barrido.</p>	<p>Explica las técnicas de caracterización de superficies. Describe los métodos de caracterización de superficies por microscopía electrónica de barrido y transmisión.</p>
<p>15. INTRODUCCIÓN A LAS SEPARACIONES CROMATOGRÁFICAS</p> <p>15.1. Descripción General.</p> <p>15.2. Velocidad de Migración de los Solutos.</p> <p>15.3. Ensanchamiento de Banda y Eficacia de la Columna.</p> <p>15.4. Optimización de la Eficacia de la Columna.</p> <p>15.5. Cromatografía de Gases.</p> <p>15.6. Cromatografía de Fluidos.</p>	<p>Describe la separación de una mezcla de compuestos por cromatografía.</p> <p>Describe las técnicas de cromatografía.</p>
<p>16. MÉTODOS TÉRMICOS</p> <p>16.1. Métodos Termogravimétricos (TG).</p> <p>16.1.1. Instrumentación.</p> <p>16.1.2. Aplicaciones.</p> <p>16.2. Análisis Térmico Diferencial.</p> <p>16.2.1. Instrumentación</p> <p>16.2.2. Principios generales.</p> <p>16.2.3. Aplicaciones.</p>	<p>Describe los métodos térmicos para el análisis de materiales.</p> <p>Explica los principios generales de los métodos termogravimétricos y análisis térmico diferencial.</p> <p>Comprende las aplicaciones de los análisis térmicos.</p>

<p>17. ADQUISICIÓN Y PROCESAMIENTO DE SEÑALES EN ESPECTROSCOPIA</p> <p>17.1. Acondicionamiento de la Señal. 17.2. Conversión Analógica/Digital. de la Señal. 17.3. Procesamiento Digital Básico de la Señal. 17.4. Procesamiento Digital Avanzado de la Señal. 17.5. Presentación de la Señal Procesada. 17.6. Interpretación de la Información de la Señal.</p>	<p>Explica la adquisición y procesamiento de señales.</p>
---	---

<p>METODOLOGÍA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Para cada Unidad, se presenta una introducción por parte del maestro, utilizando un organizador previo temático. 2. Se entrega el material gráfico para su lectura. Se diseña un cuestionario para el manejo de los contenidos y debe entregarse una copia al maestro al inicio de la clase, este producto se utiliza para la discusión de tema por equipo y para el resto del grupo. 	
Métodos	Estrategias
<ul style="list-style-type: none"> ● Centrado en la tarea 	<p>Trabajo de equipo en la elaboración de tareas, planeación, organización, cooperación en la obtención de un producto para presentar en clase.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● Inductivo 	<ul style="list-style-type: none"> ● Observación ● Comparación ● Experimentación
<ul style="list-style-type: none"> ● Deductivo 	<ul style="list-style-type: none"> ● Aplicación ● Comprobación ● Demostración
<ul style="list-style-type: none"> ● Sintético 	<ul style="list-style-type: none"> ● Recapitulación ● Definición ● Resumen ● Esquemas ● Modelos matemáticos ● Conclusión
<p>Técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Lectura ● Lectura comentada ● Expositiva ● Debate dirigido ● Diálogo simultáneo 	
<p>Material de Apoyo didáctico: Recursos</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Manual de Instrucción ● Prácticas de laboratorio ● Materiales gráficos: artículos, libros, diccionarios, etc. ● Cañón ● Rotafolio ● Pizarrón, pintarrones ● Proyector de acetatos ● Modelos tridimensionales 	

EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
--------------------------------	-------------------------------

<p>Se entrega por escrito:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Realización de actividades. ● Pruebas escritas. ● Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simulaciones. ● Portafolio. ● Pruebas de ejecución. 	<p>Los resúmenes deberán abarcar la totalidad del contenido programado para dicha actividad.</p> <p>Los cuestionarios se reciben si están completamente contestados, no debe faltar pregunta sin responder.</p> <p>Las exposiciones deberán presentarse en un orden lógico. Introducción resaltando el objetivo a alcanzar, desarrollo temático, responder preguntas y aclarar dudas y finalmente concluir. Entregar actividad al grupo para evaluar el contenido expuesto.</p> <p>Los trabajos se reciben si cumplen con la estructura requerida, es muy importante reportar las referencias bibliográficas al final en estilo APA.</p>
---	--

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía/Lecturas por unidad)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios e instrumentos)
<p>PRINCIPIOS DE ANÁLISIS INSTRUMENTAL D.A. Skoog, F.J. Holler, T.A. Nieman. <i>Ed. McGraw-Hill.</i></p> <p>ANÁLISIS INSTRUMENTAL K.A. Rubinson, J.F. Rubinson. <i>Ed. Pearson Trentice-Hall.</i></p>	<p>Se toma en cuenta para integrar calificaciones parciales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 3 exámenes parciales escritos donde se evalúa conocimientos, comprensión y aplicación. Con un valor del 30%, 30% y 40% respectivamente. <p>La acreditación del curso se integra:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Exámenes parciales: 70% ● Laboratorios y/o prácticas: 30% <p>Nota: para acreditar el curso se deberá tener calificación aprobatoria tanto en la teoría como en las prácticas. La calificación mínima aprobatoria será de 6.0</p>

Cronograma del Avance Programático
S e m a n a s

Unidades de aprendizaje	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Clasificación de los métodos analíticos	X															
2. Propiedades generales de la radiación electromagnética	X															
3. Componentes de los instrumentos para espectroscopia óptica	X	X														
4. Introducción a la espectrometría óptica atómica			X													
5. Espectrometría de absorción atómica				X												
6. Espectroscopia de emisión con fuentes de plasma					X											
7. Espectrometría de masa atómica						X										
8. Espectrometría atómica de rayos X							X	X								
9. Espectrometría de absorción molecular ultravioleta/visible									X							
10. Aplicaciones de la espectrometría de absorción molecular ultravioleta/visible									X	X						
11. Espectrometría de absorción en el infrarrojo											X					
12. Espectroscopia de resonancia magnética nuclear												X				
13. Espectrometría de masas molecular (EMM)													X			
14. Caracterización de superficies por espectroscopia y microscopía													X			
15. Introducción a las separaciones cromatografías														X		
16. Métodos térmicos															X	
17. Adquisición y procesamiento de señales en espectroscopia																X