

**PROGRAMA DE ESTUDIO**

Nombre de la asignatura: TÉCNICAS ESPECTROSCÓPICAS.						
Clave: QUI15			Ciclo Formativo: Básico () Profesional () especializado (x)			
Fecha de elaboración: Marzo 2015						
Horas Semestre	Horas semana	Horas de Teoría	Horas de Práctica	Créditos	Tipo	Modalidad (es)
64	04	04	0	08	Teórica (x) Teórica-práctica () Práctica ()	Presencial (x) Híbrida (x)
Semestre recomendado: 6				Requisitos curriculares: Ninguno		
Programas académicos en los que se imparte: QI						
Conocimientos y habilidades previos: Espectro electromagnético Absorción y emisión						

1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA:

Los métodos Espectroscópicos son métodos ópticos que se basan en la interacción de la luz con la materia. Esta interacción es tan específica que nos permite identificar qué tipo de muestra interactúa y qué cantidad de materia interactuó, es decir los métodos espectroscópicos permiten realizar análisis cualitativos y cuantitativos de muchísimas muestras tanto orgánicas como inorgánicas y por lo tanto el fundamento es el más utilizado para los laboratorios de análisis de prácticamente toda la industria y del área de la salud. Esta asignatura teórica forma parte de la etapa disciplinaria de la carrera de Químico industrial está relacionada con química analítica, química orgánica, fisicoquímica, Química inorgánica y bioquímica, en ella sólo se abordarán los aspectos cualitativos relacionados con la obtención de la estructura del compuesto analizado, utilizando diversas técnicas para este fin.

2. CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO

Esta asignatura proporcionará al egresado los principios y procedimientos empleados en el análisis químico, para la determinación, identificación y caracterización de compuestos químicos basados en la interacción radiación-materia., los principios de espectroscopia y las principales técnicas de investigación estructural que podrá aplicarlos en la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados.



3. CONTROL DE ACTUALIZACIONES

Fecha	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Marzo	Dra. Elia Marcela López Cardoso	Emisión del documento.

4. OBJETIVO GENERAL

Aplicar los principios de la interacción radiación-materia de la espectroscopía para la determinación, identificación y caracterización de compuestos químicos

5. COMPETENCIAS GENÉRICAS y/o TRANSVERSALES MODELO UNIVERSITARIO

Generación y aplicación de conocimiento	Aplicables en contexto
Capacidad de análisis y síntesis Capacidad de organización y planificación	Capacidad de identificar, plantear y resolver problemas. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
Sociales	Éticas
Capacidad de expresión y comunicación Capacidad de trabajar en equipo.	Razonamiento crítico Compromiso ético

6. CONTENIDO TEMÁTICO

UNIDAD	TEMA	SUBTEMA
1	Introducción	1 Introducción 1.1 Investigación espectroscópica de una estructura 1.2 Contribuciones de la diferentes formas de espectroscopía 1-2a Espectroscopía Electrónica 1-2b Espectroscopía vibracional 1-2c Espectroscopía de RMN 1-2d Espectroscopía de Masas 1.3 El espectro electromagnético 1.4 Peso Molecular y Fórmula Molecular Isómeros Estructurales y Estereoisómeros



2	Espectroscopía de Infrarrojo	2 2.1 Introducción 2.2 Vibraciones de las Moléculas 2.3 Absorciones características de los grupos funcionales de Moléculas Orgánicas. a) Interpretación de espectros
3	Resonancia magnética nuclear	3 3.1 Principios de la Espectroscopía de resonancia Magnética Nuclear 3.2 Desplazamiento Químico 3.3 Desplazamiento Químico y Estructura Molecular 3.4 Fenómenos de Protección 3.5 Multiplicidad de Señales 3.6 Constantes de Integración 3.7 Acoplamiento Spin-Spin
4	Espectrometría de masas	4 4.1 Introducción 4.2 Presentación de un Espectro de Masas 4.3 Formación del Espectro de Masas 4.4 Análisis de la Masa de los Iones 4.5 Sistema de Introducción de Muestras 4.6 Deducción de la Estructura Molecular 4.7 Composición Elemental 4.8 Isótopos Estables 4.9 Elementos "A+2" 4.10 Elementos "A+1" 4.11 Elementos A 4.12 Anillos y Dobles Enlaces 4.13 El Ión Molecular y Pico Base



7. UNIDADES DE COMPETENCIAS DISCIPLINARES

Unidad 1: Introducción		
Competencia de la unidad: Identifica la contribución de las diferentes formas de espectroscopía para la elucidación estructural de un compuesto.		
Objetivo de la unidad: Identificar la contribución de las diferentes formas de espectroscopía para la elucidación estructural de un compuesto.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Introducción Investigación espectroscópica de una estructura Contribuciones de la diferentes formas de espectroscopía Espectroscopía Electrónica Espectroscopía vibracional Espectroscopía de RMN Espectroscopía de Masas El espectro electromagnético Peso Molecular y Fórmula Molecular Isómeros Estructurales y Estereoisómeros	<ul style="list-style-type: none">Identifica la contribución de las diferentes formas de espectroscopía para la elucidación estructural de un compuesto.	Iniciativa Mentalidad creativa Respeto a los demás Responsabilidad
Estrategias de enseñanza: Aprendizaje basado en problemas, presentación del profesor, seminario por estudiantes e investigadores.		Recursos didácticos <i>Proyector digital, sistema de audio, computadora personal, cámara web, software</i>

Unidad 2: Espectroscopía de Infrarrojo		
Competencia de la unidad: Conoce los principios teóricos básicos de las espectroscopías de infrarrojo (IR) y los aplica en la elucidación estructural de compuestos orgánicos de interés.		
Objetivo de la unidad: Conocer los principios teóricos básicos de las espectroscopías de infrarrojo (IR) para aplicarlos en la elucidación estructural de compuestos orgánicos de interés.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores



Espectroscopía de Infrarrojo Introducción Vibraciones de las Moléculas Absorciones características de los grupos funcionales de Moléculas Orgánicas. Interpretación de espectros	<ul style="list-style-type: none">• Identifica los diferentes modos de vibración de las moléculas.• Describe los estados electrónicos excitados y las transiciones electrónicas• Conoce los fundamentos de espectroscopía de rotación y vibración• Identifica las absorciones características de los grupos funcionales.• Aplica lo anterior en la identificación de grupos funcionales para determinar la estructura de compuestos orgánicos de interés	<ul style="list-style-type: none">• Iniciativa• Mentalidad creativa• Participación• Respeto a los demás
Estrategias de enseñanza: Aprendizaje basado en problemas, presentación del profesor, seminario por estudiantes e investigadores.		Recursos didácticos Proyector digital, sistema de audio, computadora personal, cámara web, software

Unidad 3: Resonancia magnética nuclear		
Competencia de la unidad: Conoce y aplica los principios de las principales técnicas de RMN en la elucidación de compuestos de interés.		
Objetivo de la unidad: Conocer y aplicar los principios de las principales técnicas de RMN en la elucidación de compuestos de interés.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Resonancia Magnética Nuclear Principios de la Espectroscopía de resonancia Magnética Nuclear Desplazamiento Químico Desplazamiento Químico y Estructura Molecular Fenómenos de Protección Multiplicidad de Señales	<ul style="list-style-type: none">• Conoce los fundamentos físicos de la resonancia magnética nuclear básica y la RMN de pulsos.• Explica los conceptos de desplazamiento químico, acoplamiento spin-spin y relajación	<ul style="list-style-type: none">• Actitud crítica• Responsabilidad• Honestidad• Respeto



Constantes de Integración Acoplamiento Spin-Spin	tanto para el núcleo ^1H como para el ^{13}C <ul style="list-style-type: none">Conocer los principios y aplicaciones de las principales técnicas de RMN	
Estrategias de enseñanza: Aprendizaje basado en problemas, presentación del profesor, seminario por estudiantes e investigadores.		Recursos didácticos Proyector digital, sistema de audio, computadora personal, cámara web, software

Unidad 4: Espectrometría de masas		
Competencia de la unidad: Realiza la determinación estructural de moléculas de complejidad media mediante la aplicación de RMN y MS		
Objetivo de la unidad: Realizar la determinación estructural de moléculas de complejidad media mediante la aplicación de RMN y MS		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Espectrometría de Masas Introducción Presentación de un Espectro de Masas Formación del Espectro de Masas Análisis de la Masa de los Iones Sistema de Introducción de Muestras Deducción de la Estructura Molecular Composición Elemental Isótopos Estables Elementos "A+2" Elementos "A+1" Elementos A Anillos y Dobles Enlaces El Ión Molecular y Pico Base	<ul style="list-style-type: none">Conocer el fundamento teórico de las técnicas de MS y su aplicación en la elucidación estructural de compuestos orgánicos.Realiza la determinación estructural de moléculas de complejidad media mediante la aplicación de RMN y MS.Promueve trabajo en equipo, mediante la resolución de problemas y la realización de trabajos conjuntos.	Actitud crítica Responsabilidad Constancia Respeto
Estrategias de enseñanza: Aprendizaje basado en problemas,		Recursos didácticos Proyector digital, sistema de audio,



presentación del profesor, trabajo colaborativo, discusión de resultados.	computadora personal, cámara web, software
---	--

8. EVALUACIÓN.

Documentos de referencia:

Reglamento General de Exámenes de la UAEM

Reglamento de la FCQel:

ARTÍCULO 80. - En las asignaturas teóricas y teórico-prácticas, la calificación que se asentará en el acta de examen ordinario será el promedio ponderado de mínimo 3 evaluaciones parciales y un examen de carácter departamental que incluya los contenidos temáticos de la asignatura.

Cada evaluación parcial estará integrada por un examen parcial y las actividades inherentes a cada asignatura.

9. FUENTES DE CONSULTA.

Bibliografía básica:

Lambert J. B., Herbert F. Shurvell, D. A. *Organic Structural Spectroscopy*, Editorial Prentice-Hall, Inc.

Silverstein, Bassler, Morrill, *Spectrometric Identification of Organic Compounds*, Editorial John Wiley & Sons, Inc.

Nakanishi, K *Infrared Absorption Spectroscopy*, Editorial Wolden Dag.

Bibliografía complementaria:

- Watson, J.T (1995). *Introduction to Mass Spectrometry*. 3ª. ed.
- Breitmaier, E. (1993) *Structure elucidation by NMR inorganic chemistry, a practical guide*. John Wiley & Sons,
- Lambert, J. et. al. (1998) *Organic structural spectroscopic*. Prentice Hall..
- Erome, A.E. (1987) *Modern NMR Techniques for chemistry research*. Pergamon Press.

Direcciones electrónicas sugeridas:

http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/4.1InstrumentacionEspectrometriadeMasas_2462.pdf