

**PROGRAMA DE ESTUDIO**

Nombre de la asignatura: TÉCNICAS ESPECTROSCÓPICAS AVANZADAS						
Clave: ORG03			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 ()
Semestre recomendado: 7				Requisitos curriculares: Ninguno		
Programas académicos en los que se imparte: QI						
Conocimientos y habilidades previos: Principios básicos de RMN de ^1H y ^{13}C Nociones básicas de Espectrometría de masas						

1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA:

La asignatura de técnicas espectroscópicas avanzadas forma parte de la etapa de énfasis de la carrera de Químico industrial está relacionada con química analítica, química orgánica, fisicoquímica, Química inorgánica y bioquímica, en ella se pretende estudiar técnicas de RMN en dos dimensiones y experimentos modernos de espectrometría de masas para apoyar en la elucidación estructural de moléculas complejas.

2. CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO

Esta asignatura proporcionará al egresado los principios para la determinación, identificación y caracterización de compuestos químicos que podrá aplicarlos en la resolución de problemas en su campo de desarrollo profesional.

3. CONTROL DE ACTUALIZACIONES

Fecha	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Marzo 2015	Dra. Ma. Yolanda Ríos Gómez	Emisión del documento



4. OBJETIVO GENERAL

Estudiar técnicas de RMN en dos dimensiones, difracción de rayos x y experimentos modernos de espectrometría de masas para apoyar en la elucidación estructural de moléculas complejas.

5. COMPETENCIAS GENÉRICAS y/o TRANSVERSALES MODELO UNIVERSITARIO

Generación y aplicación de conocimiento	Aplicables en contexto
Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente Habilidades para buscar, procesar y analizar información.	Habilidad para trabajar en forma autónoma Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
Sociales	Éticas
Capacidad para organizar y planificar el tiempo. Habilidades para trabajar en equipo.	Compromiso por la preservación del medio ambiente. Compromiso ético.

6. CONTENIDO TEMÁTICO

UNIDAD	TEMA	SUBTEMA
1	Métodos modernos de análisis por espectrometría de masas	Ionización química (chemical ionization: CI-MS) Espectrometría de masas de iones secundarios (secondary-ion mass spectrometry: SIMS) Ionización por desorción de campo (field desorption: FD-MS). Bombardeo por átomos acelerados (fast atom bombardment: FAB-MS). Ionización por electrospray (electrospray ionization: ESI-MS) desorción/ionización de la matriz asistida con láser (matrix-assisted laser desorption/ionization mass spectrometry: MALDI-MS)
2	Resonancia magnética nuclear bidimensional moderna	Generalidades del modelo de producto de operadores Transformada de Fourier en RMN bidimensional Experimentos de RMN bidimensional de correlación homonuclear a) COSY b) TOCSY c) NOESY d) ROESY
3	Experimentos de RMN bidimensional de correlación	a) HMQC b) HETCOR c) HMBC



	heteronuclear de H^1 y C^{13}	d) COLOC e) APT f) DEPT
4	Difracción de rayos X	Estructuras cristalinas Teoría de la difracción de rayos X Determinación de la morfología cristalina Elucidación de estructuras moleculares por difracción de rayos X

7. UNIDADES DE COMPETENCIAS DISCIPLINARES

UNIDAD 1: Métodos modernos de análisis por espectrometría de masas		
Competencia de la unidad: Elige la técnica de espectrometría de masas de acuerdo a la información requerida de la muestra analizada		
Objetivo de la unidad: Elegir la técnica de espectrometría de masas de acuerdo a la información requerida de la muestra analizada.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Ionización química (chemical ionization: CI-MS) Espectrometría de masas de iones secundarios (secondary-ion mass spectrometry: SIMS) Ionización por desorción de campo (field desorption: FD-MS). Bombardeo por átomos acelerados (fast atom bombardment: FAB-MS). Ionización por electrospray (electrospray ionization: ESI-MS) desorción/ionización de la matriz asistida con láser (matrix-assisted laser desorption/ionization mass spectrometry: MALDI-MS)	<ul style="list-style-type: none">Diferenciar la aplicación de los métodos de espectrometría de masas para obtener la información requerida de la muestra analizada.	<ul style="list-style-type: none">ToleranciaHonestidadRespeto
Estrategias de enseñanza: Aprendizaje basado en problemas, presentación del profesor, seminario por estudiantes, trabajo colaborativo, discusión de resultados.	Recursos didácticos Proyector digital, computadora personal, software	

**UNIDAD 2: Resonancia magnética nuclear bidimensional moderna**

Competencia de la unidad: Aplica los experimentos bidimensionales de correlación homonuclear de RMN para obtener información que conduzca a la estructura del compuesto.

Objetivo de la unidad: Aplicar los experimentos bidimensionales de correlación homonuclear de RMN para obtener información que ayude a deducir la estructura del compuesto.

Elementos de Competencia Disciplinar

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Generalidades del modelo de producto de operadores Transformada de Fourier en RMN bidimensional Experimentos de RMN bidimensional de correlación homonuclear COSY TOCSY NOESY ROESY	<ul style="list-style-type: none">• Conoce los experimentos bidimensionales de correlación homonuclear.• Identifica a información proporcionada por cada experimento bidimensional de RMN.• Aplica la información obtenida del experimento para obtener la estructura del compuesto.	<ul style="list-style-type: none">• Actitud crítica• Disciplina• Respeto

Estrategias de enseñanza:

Aprendizaje basado en problemas, presentación del profesor, seminario por estudiantes, trabajo colaborativo, discusión de resultados.

Recursos didácticos

Proyector digital, computadora personal, software

UNIDAD 3: Experimentos de rmn bidimensional de correlación heteronuclear de ^1H y ^{13}C

Competencia de la unidad: Aplica los Experimentos de RMN bidimensional de correlación heteronuclear de ^1H y ^{13}C , como herramienta en la elucidación estructural de moléculas complejas.

Objetivo de la unidad: Aplicar los Experimentos de RMN bidimensional de correlación heteronuclear de ^1H y ^{13}C , como herramienta en la elucidación estructural de moléculas complejas.

Elementos de Competencia Disciplinar

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
a) HMQC b) HETCOR c) HMBC d) COLOC e) APT	<ul style="list-style-type: none">• Comprende la información que proporcionan los Experimentos de RMN bidimensional de correlación heteronuclear	<ul style="list-style-type: none">• Actitud crítica• Responsabilidad• Honestidad• Respeto



f) DEPT	de ^1H y ^{13}C y elige el más adecuado como herramienta en la elucidación estructural de moléculas complejas.	
Estrategias de enseñanza: Aprendizaje basado en problemas, presentación del profesor, seminario por estudiantes, trabajo colaborativo, discusión de resultados.		Recursos didácticos Proyector digital, computadora personal, software

Unidad 4 : Difracción de rayos x		
Competencia de la unidad: Utiliza la técnica de difracción de rayos x en la elucidación de estructuras moleculares.		
Objetivo de la unidad: Utilizar la técnica de difracción de rayos x en la elucidación de estructuras moleculares.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Estructuras cristalinas Teoría de la difracción de rayos X Determinación de la morfología cristalina Elucidación de estructuras moleculares por difracción de rayos X	<ul style="list-style-type: none">Reconoce las características que debe cumplir la muestra para ser sometida a experimentos de difracción de rayos x.Identifica las características de la técnica de difracción de rayos x.Utiliza la técnica de difracción de rayos x en la elucidación de estructuras moleculares.	<ul style="list-style-type: none">Actitud críticaResponsabilidadConstanciaRespeto
Estrategias de enseñanza: Aprendizaje basado en problemas, presentación del profesor, seminario por estudiantes, trabajo colaborativo, discusión de resultados.		Recursos didácticos Proyector digital, computadora personal, 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. (2003) *Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy: An Introduction to Principles, Applications, and Experimental Methods*. Prentice Hall

Macomber R. S (1998) *A Complete Introduction to Modern NMR Spectroscopy*. John Wiley & Sons

Pavia. D. L. (2009). *Introduction to Spectroscopy* 4rd. Edition. Brooks/Cole

Bibliografía complementaria:

Breitmaier. E. (2002) *Structure Elucidation by NMR in Organic Chemistry: A Practical Guide*, 3rd Revised Edition. Wiley.

Direcciones electrónicas sugeridas:

https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CCYQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.unav.es%2Focw%2Favanzada_q%2FTUTOR_RMN.pdf&ei=nX3wUoP2DuqmyQG42oGwBA&usq=AFQjCNEN8OtBnc5q2TR-nSqVwzCUCEdh4A&sig2=FljujviU8dyCDyVH8SDLaQ
http://karin.fq.uh.cu/~cnv1/qf/docencia/pregrado/espectroscopia/Tomo_2_PDF/RMN9.pdf