



UAEM | Universidad Autónoma
del Estado de México

SD
Secretaría de Docencia



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

Universidad Autónoma del Estado de México

Licenciatura de Químico 2003

Programa de Estudios:

Métodos Analíticos Espectroscópicos



I. Datos de identificación

Licenciatura

Unidad de aprendizaje Clave

Carga académica
Horas teóricas Horas prácticas Total de horas Créditos

Período escolar en que se ubica

Seriación
UA Antecedente UA Consecuente

Tipo de Unidad de Aprendizaje

Curso Curso taller
Seminario Taller
Laboratorio Práctica profesional
Otro tipo (especificar)

Modalidad educativa

Escolarizada. Sistema rígido No escolarizada. Sistema virtual
Escolarizada. Sistema flexible No escolarizada. Sistema a distancia
No escolarizada. Sistema abierto Mixta (especificar)

Formación común

Ingeniería Química 2003 Químico Farmacéutico Biólogo 2006
Química en Alimentos 2003

Formación equivalente

Unidad de Aprendizaje

Ingeniería Química 2003
Químico Farmacéutico Biólogo 2006
Química en Alimentos 2003



II. Presentación

El plan de estudio 2003 del programa educativo de Químico que se imparte en la FQ de la UAEMex se diseñó bajo un modelo educativo basado en competencias, con el fin de consolidar su pertinencia y calidad. Se organiza en tres áreas de formación: básica, sustantiva e integral, que en conjunto pretenden dar una formación acorde a los tiempos actuales de una sociedad cada vez mas dinámica, participativa y demandante.

La Unidad de Aprendizaje (UA) Métodos Analíticos Espectroscópicos se ubica en el núcleo sustantivo y pretende que el alumno conozca los principios fundamentales, instrumental, manejo de muestras en cada una de las técnicas de la espectroscopia IR-TF, RAMAN, RMN-TF de hidrógeno y carbono 13, la espectrometría de masas EM-TF y difracción de rayos x así como sus aplicaciones. En muestras orgánicas, organometálicas e inorgánicas de los cuales son fundamentales en nuestro mundo tanto en el ámbito de la naturaleza como en el de la sociedad y por consiguiente en la formación del Químico.

La contribución de esta UA al perfil de egreso del Químico se centra en la promoción de competencias, a nivel inicial y entrenamiento en el manejo e interpretación de las técnicas espectroscópicas, por separado e integrales las cuales serán de apoyo para aprendiz profesional de Química, a desarrollar una metodología destinada a examinar compuestos obtenidos en la investigación, en su trabajo y en el medio ambiente, con el propósito de tener un criterio técnico científico y hacer de la química analítica espectroscópica una fortaleza en su ejercicio profesional.

Las competencias que la UA promueve en el estudiante tienen un carácter integral, el nivel cognoscitivo pretende alcanzar los niveles de comprensión de conceptos de la química analítica espectroscópica, ya que esta juega un papel importante en la producción y evaluación de nuevos productos y en la protección del medio ambiente, proporcionándonos los métodos analitos para asegurar la calidad en los análisis, que le permita de manera eficaz iniciar los estudios de su profesión ante los retos actuales y futuros del entorno.

La UA consta de seis unidades: IR-TF, RAMAN, RMN-TF de hidrógeno y carbono 13, la espectrometría de masas EM-TF y difracción de rayos x . donde estos métodos se encuentran sustentados en un proceso educativo que se centra en el aprendiz profesional, con la finalidad de propiciar el autoaprendizaje desarrollando de manera integral habilidades, actitudes y valores. Por lo que estrategias como la investigación documental, la discusión de temas, exposiciones del profesor y de los estudiantes conformaran las actividades centrales durante el semestre.

Los criterios de evaluación tienen un carácter de proceso continuo en el cual la realimentación oportuna a los aprendices profesionales acerca de su



desempeño será factor clave en el aprendizaje, de manera que el estudiante realizará trabajos previos y posteriores a las sesiones de clase como: investigación documental de temas, elaboración de representaciones gráficas y resolución de problemas; trabajo activo en clase (discusión de temas, resolución de problemas tipo y exposiciones ante el grupo); y presentación de las evaluaciones tanto las que señale el calendario oficial respectivo, como la de diagnóstico y algunas de carácter formativo

III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Núcleo de formación: **Sustantivo**

Área Curricular: **Ciencias de la Disciplina**

Carácter de la UA: **Obligatoria**

IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Formar y capacitar a los estudiantes con bases humanísticas, científicas y tecnológicas mediante el conocimiento de los principios y fundamentos de las Matemáticas y Ciencias Naturales para lograr competencias sustantivas propias de las Ciencias de la Disciplina, y de la Química aplicada en tres posibles orientaciones, así como desarrollar habilidades superiores del pensamiento reforzando actitudes y valores para que aplicando las metodologías apropiadas sean capaces de resolver problemas inherentes a su profesión, con ética y excelencia, promoviendo su superación y la mejora de su entorno, y como consecuencia incrementar la calidad de vida del país.

Objetivos del núcleo de formación:

Proporciona los elementos que refuerzan y dan identidad a la profesión. Proporcionan al estudiante los elementos teóricos, metodológicos, técnicos e instrumentales propios del Químico y/o las competencias del área de su dominio científico.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:



V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Proporcionar a los aprendices profesionales los conocimientos básicos e instrumental utilizado así como las técnicas de manejo de muestras en la química analítica espectroscópica y así fortalecer y desarrollar habilidades, actitudes y valores que les permitan trabajar de manera individual o en equipo en el manejo de muestras por estas técnicas dentro de su área, para la resolución de un problema que se presente, empleando el método científico como un procedimiento sistemático en el manejo de las técnicas espectroscópicas ya sea de forma individual o en conjunto atendiendo las necesidades y recursos disponible en la industria, tomando en cuenta el beneficio social y el cuidado del ambiente.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización

Unidad 1. Espectroscopía Infrarroja

Objetivo: Conocerá, seleccionará y aplicará los instrumentos y principios de operación de la Espectroscopia Infrarrojo con Transformada de Fourier (IR-FT). Mediante la medición los niveles energéticos de interacción en un determinado rango (espectro) de energía. Mediante el conocimiento de los fundamentos de cada técnica, el funcionamiento de los instrumentos y la preparación de muestras. Mostrando calidad en el trabajo individual y/o en equipo.

- 1.1 Vibraciones moleculares
- 1.2 Tipos de vibraciones moleculares
- 1.3 Mecánica vibracional
- 1.4 Modelo cuántico vibracional
- 1.5 Tipos de vibraciones
- 1.6 Espectroscopia dispersiva
- 1.7 Instrumentación
- 1.8 Aplicaciones Analíticas
- 1.9 Aplicaciones cuantitativas
- 1.10 Espectrofotómetros de Transformada de Fourier
- 1.11 Instrumentación
- 1.12 Aplicaciones
- 1.13 Preparación de muestras



Unidad 2. Espectroscopía Raman

Objetivo: Conocerá, seleccionará y aplicará los instrumentos y principios de operación de la Espectroscopía Raman con transformada de Fourier. Mediante la medición los niveles energéticos de interacción en un determinado rango (espectro) de energía. Mediante el conocimiento de los fundamentos de cada técnica, el funcionamiento de los instrumentos y la preparación de muestras. Mostrando calidad en el trabajo individual y/o en equipo.

- 2.1 Mecanismos dispersivos
- 2.2 Instrumentación Raman
- 2.3 Fuentes
- 2.4 Sistemas dispersivos
- 2.5 Sistemas de transformada de Fourier
- 2.6 Aplicaciones
- 2.7 Muestras orgánicas
- 2.8 Muestras inorgánicas
- 2.9 Cuantitativas

Unidad 3. Espectroscopía de Resonancia Magnética Nuclear.

Objetivo: Conocerá, seleccionará y aplicará los fundamentos de las técnicas Espectroscópicas aplicadas en Resonancia Magnética Nuclear, así como el funcionamiento de los instrumentos y la preparación de muestras, mediante la medición los niveles energéticos de interacción en un determinado rango (espectro) de energía. Mostrando calidad en el trabajo individual y/o en equipo.

- 3.1 Espin de una partícula
- 3.2 Momento magnético nuclear
- 3.3 Movimiento precesional
- 3.4 Frecuencia de Larmor
- 3.5 Instrumentación
- 3.6 Imanes
- 3.7 Sondas para líquidos y sólidos
- 3.8 Moduladores de frecuencia
- 3.9 Receptores y procesadores
- 3.10 RMN de transformada de Fourier
- 3.11 Excitación de impulsos



- 3.12 Caída libre de inducción (FID)
- 3.13 Gradientes pulsados
- 3.14 Espectroscopia
- 3.15 Hidrógeno
- 3.16 Carbono 13
- 3.17 Oros núcleos
- 3.18 Bidimensional
- 3.19 Sólidos

Unidad 4. Espectrometría de Masas

Objetivo: Conocerá, seleccionará y aplicará los instrumentos y principios de operación de la Espectrometría de masas con transformada de Fourier (EM-FT). Mediante la medición los niveles energéticos de interacción en un determinado rango (espectro) de energía. Mediante el conocimiento de los fundamentos de cada técnica, el funcionamiento de los instrumentos y la preparación de muestras. Mostrando calidad en el trabajo individual y/o en equipo.

- 4.1 Fuerzas de Lorentz
- 4.2 Relación carga masa
- 4.3 Instrumentación
- 4.4 Fuentes de iones
- 4.5 Analizador magnético
- 4.6 Analizador electrostático
- 4.7 Analizador cuadrupolar
- 4.8 Analizador de tiempo de vuelo
- 4.9 Analizador de trampa de iones
- 4.10 Aplicaciones

Unidad 5. Métodos Térmicos

Objetivo: Conocerá, seleccionará y aplicará los instrumentos y principios de operación de los Métodos de Análisis Térmicos. Mediante la medición de las variaciones en las propiedades Físicoquímicas de la materia en función de las variaciones de temperatura. Mediante el conocimiento de los fundamentos de cada técnica, el funcionamiento de los instrumentos y la preparación de muestras. Mostrando calidad en el trabajo individual y/o en equipo.



- 5.1 Análisis termogravimétrico
- 5.2 Análisis térmico diferencial
- 5.3 Calorimetría diferencial de barrido

VII. Sistema de Evaluación

La Unidad de Aprendizaje se evaluará la escala con base en la construcción, identificación y aplicación de los conocimientos, las habilidades adquiridas, a lo largo de toda la unidad. Se tomarán en cuenta las actitudes y valores desarrollados, en las actividades académicas, considerando: Asistencia y puntualidad, presentación de tareas y trabajos de investigación, resolución de problemas y examen personal

La Unidad de Aprendizaje se acreditará a través de dos evaluaciones parciales, con un promedio mínimo de calificación de 8.0 puntos en una escala de 10.0 para exentar, si la calificación es menor, es obligatorio presentar el examen departamental correspondiente al final.

Las calificaciones de las evaluaciones parciales y final, se promediarán para obtener la calificación Ordinaria.

Las calificaciones e integración de cada evaluación son los siguientes:

Primera evaluación	Valor en escala de 10	Valor	primera
evaluación			
Escala	2.0		10.0
Examen departamental	8.0		
Segunda evaluación		Valor	segunda
evaluación			
Escala	2.0		10.0
Examen departamental	8.0		
Promedio de los parciales			10.0
Evaluación final			
Examen final			10.0
Evaluación Ordinaria			
Promedio de los parciales			10.0
Evaluación final			10.0
Calificación del Ordinario			10.0



VIII. Acervo bibliográfico

SKOOG, DOUGLAS A., HOLLER, F. JAMES, NIEMAN, A. TIMOTHY, ANALISIS INSTRUMENTAL, 2002, Editorial Mc GRAW HILL, MADRID, ESPAÑA.

RUBINSON, KENNETH A., RUBINSON, JUDITH F. ANALISIS INSTRUMENTAL, Editorial PRENTICE HALL, 2001, MADRID.

WILLARD, HOBART HURD, METODOS INSTRUMENTALES DE ANALISIS, 1991, ED. IBEROAMERICANA, MEXICO

KISER, ROBERT M., MELOAN, CLIFTON E., PROBLEMA Y EXPERIMENTOS EN ANALISIS INSTRUMENTA, Editorial REVERTE 1973, MEXICO

DYER, JOHN R., APLICACIONES DE ESPECTROSCOPIA EN COMPUESTOS ORGANICOS, Editorial PRENTICE HALL 1973, MADRID.

DIAZ T., EDUARDO, COAUT, JOSEPH-NATHAN, PEDRO, INTRODUCCION A LA RESONANCIA MAGNETICA NUCLEAR, Editorial CECSA 1970, MEXICO

NAKANISHI, KOJI, INFRARED ABSORPTION, Editorial HOLDEN DAY, 1977, SAN FRANCISCO CA. USA

ALONSO GIRON, JESUS MARIA, VALEA PEREZ, ANGEL, RADIACIÓN INFRARROJA Y ULTRAVIOLETA, TECNOLOGÍA Y APLICACIONES, Editorial, MC GRAW HILL, 1998, MADRID, ESPAÑA

ROBERT M SILVERSTEIN; SPECTROMETRIC IDENTIFICATION OF ORGANIC COMPOUNDS, Editorial, J, WILEY & SONS, 1998, NEW YORK

CURTIN, DAVID Y., FUSON, REYNOLD C. IDENTIFICACION SISTEMATICA DE COMPUESTOS ORGANICOS, Editorial, LIMUSA, 1985, MÉXICO.