

Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia
Nombre de la Escuela o Programa que sirve el curso
Departamento/Subprograma que sirve el curso

De conformidad con lo aprobado por Junta Directiva de la Facultad en el Punto OCTAVO,
Inciso 8,1 del Acta 14-2014 de sesión celebrada el 24 de abril del año 2014

A) Información general

Nombre completo del curso Análisis Instrumental III			Código del curso: 71324	Número de créditos 4
Carrera a la que se le sirve el curso: Química			Nombre y código de los cursos que son requisito de este curso Análisis Instrumental II (Q) - 61222	
Ciclo en el que está ubicado el curso Séptimo	Año en el que se sirve el curso 2017	Fechas de inicio y finalización del curso 16 de enero al 5 de mayo de 2017.	Identificación de aulas y laboratorios en los que se impartirá el curso. Ubicación Teoría: Salón 302, Edificio T – 11. Laboratorio: Departamento de Físicoquímica, segundo nivel del edificio T -12.	Horarios en los que se desarrollarán las actividades académicas Teoría: Jueves, de 13:45 a 14:45, viernes de 19:00 a 20:00. Laboratorio: Miércoles, de 14:00 a 20:00 horas

B) Valores y principios éticos que se desee formar en el estudiante, entre ellos, responsabilidad, respeto, honestidad, excelencia, servicio.

Responsabilidad, respeto, honestidad, excelencia, servicio.

C) Descripción del curso:

El curso abarca el estudio de los principios físicos y químicos de las técnicas instrumentales de análisis para la elucidación y caracterización de elementos y compuestos químicos en materiales simples y compuestos de origen biológico, mineral y sintético, como plantas, alimentos, suelos, agua, aire, medicamentos, materias primas para la industria, procesos y productos terminados. Se cubre las técnicas algunas técnicas de espectrometría no óptica de análisis instrumental como espectrometría de rayos X (fluorescencia y difracción de rayos X), espectrometría de masas y resonancia magnética nuclear. Permitiendo de tal manera que el estudiante tenga varias técnicas a su disposición para la elucidación de compuestos.

D) Objetivos generales y específicos

General

Que el estudiante entienda y aplique los conceptos termodinámicos para poder controlar las reacciones químicas y los fenómenos físicos que ocurren en diversos procesos que se realizan en la carrera, de manera que estos conceptos puedan ser utilizados para tomar decisiones en base a su análisis, síntesis y evaluación.

Específicos

Nivel Cognitivo

Que el estudiante

1. Comprenda el fundamento y los espectros de las técnicas rayos X (de fluorescencia y de difracción) y su relación con la composición elemental y la estructura molecular de las sustancias, así como su utilidad en el estudio de sistemas cristalinos orgánicos e inorgánicos.
2. Estudiar los espectros de masas y su interpretación para la identificación y caracterización compuestos químicos (orgánicos e inorgánicos), productos naturales, metales y aleaciones.
3. Estudiar los espectros de resonancia magnética nuclear y su interpretación para la elucidación de estructuras y para la caracterización de compuestos orgánicos.
4. Conocer los componentes fundamentales de los aparatos utilizados en las técnicas siguientes: fluorescencia de rayos X, difracción de rayos X, espectrometría de masas y resonancia magnética nuclear. Entender los principios físicos y químicos de su funcionamiento.

Nivel Psicomotriz

Que el estudiante

1. Maneje adecuadamente un instrumenta de Fluorescencia de Rayos X.
2. Prepare muestras para realizar Difracción de rayos X, Espectroscopía de Masas, y Espectroscopía de Resonancia Magnética Nuclear.
3. Interprete espectros de Fluorescencia de Rayos X, Difracción de Rayos X, Espectroscopía de masas y Espectroscopía de Resonancia Magnética Nuclear.

4. Diseñe flujos de trabajo adecuado para aplicar las técnicas de Fluorescencia de Rayos X, Difracción de Rayos X, Espectroscopía de masas y Espectroscopía de Resonancia Magnética Nuclear

Nivel Afectivo

Que el estudiante

1. Relacione las técnicas analíticas vistas en el curso con las aplicaciones directas en cursos de otras áreas de la carrera.

E) Metodología

1. Clases Magistrales, en sesiones de 60 minutos cada una.
2. Realización de hojas de trabajo de fundamentación teórica.
3. Realización de hojas de trabajo de problemas prácticos.
4. Revisión teórica de Artículos Científicos.
5. Diseño metodológico basándose en un artículo científico.
6. Ejecución de proyectos en el laboratorio, basados en artículos científicos.
7. Comparación de la calidad de Artículos Científicos evaluados.
8. Elaboración de Artículos Científicos Propios.

F) Programación de las actividades académica, que debe incluir

Unidades	Contenido detallado de cada unidad	Actividades a realizar	calendarización de las actividades a realizar	Modalidad de evaluación
Introducción	Rol de la espectrometría de rayos X en el campo de las técnicas analíticas nucleares. Ventajas del análisis espectroquímico por fluorescencia de rayos X. Sistemas dispersivos en energía versus sistemas dispersivos en longitud de onda.	Realización de hojas de trabajo de fundamentación teórica. Realización de hojas de trabajo de problemas prácticos. Revisión teórica de Artículos Científicos.	Del 16 de enero al 31 de enero.	Exámenes parciales, revisión teórica de artículos, diseños metodológicos, comparación de artículos científicos, elaboración de artículos científicos.

<p>Fluorescencia de Rayos X</p>	<p>Emisión de espectros característicos de rayos X. Estados electrónicos, energías críticas de excitación, líneas características y reglas de selección, series espectrales, ley de Moseley, intensidad de líneas, producto fluorescente. Atenuación de rayos X. Absorción Fotoeléctrica, aristas de absorción, ley de Bragg-Pierce, saltos de absorción y factores de salto. Dispersión de rayos X y efecto Compton, dispersión incoherente y coherente. Componentes de los espectrómetros de rayos X: descripción y funcionamiento. Cálculo de las intensidades teóricas fluorescentes.</p>	<p>Realización de hojas de trabajo de fundamentación teórica. Realización de hojas de trabajo de problemas prácticos. Revisión teórica de Artículos Científicos.</p>	<p>Del 31 de enero al 7 de marzo</p>	<p>Exámenes parciales, revisión teórica de artículos, diseños metodológicos, comparación de artículos científicos, elaboración de artículos científicos.</p>
<p>Difracción de Rayos X</p>	<p>Introducción a la difracción de la luz, difracción de rayos X, Ley de Bragg, celda unitaria, parámetro de celda, índices de Miller, interpretación de difractogramas, método de cristal rotativo, método de Laue, método de polvo en cámara Debye-Scherrer. Componentes de un difractor de polvo. Componentes de los instrumentos ópticos. Fuentes de radiación.</p>	<p>Realización de hojas de trabajo de fundamentación teórica. Realización de hojas de trabajo de problemas prácticos. Revisión teórica de Artículos Científicos.</p>	<p>Del 7 de marzo al 14 de marzo</p>	<p>Exámenes parciales, revisión teórica de artículos, diseños metodológicos, comparación de artículos científicos, elaboración de artículos científicos.</p>
<p>Espectrometría de Masas</p>	<p>El espectrómetro de masas, sus componentes y operación. Técnicas de introducción de la muestra, técnicas de ionización (impacto de electrones, ionización química, bombardeo de átomos rápidos, desorción de matriz asistida por láser). Analizadores de masas: magnéticos, electromagnéticos (incluye cuádruplo), tiempo de vuelo, trampa de iones. El detector del EM. Resolución de masas</p>	<p>Realización de hojas de trabajo de fundamentación teórica. Realización de hojas de trabajo de problemas prácticos. Revisión teórica de Artículos Científicos.</p>	<p>Del 14 de marzo al 31 de marzo</p>	<p>. Exámenes parciales, revisión teórica de artículos, diseños metodológicos, comparación de artículos científicos, elaboración de artículos científicos.</p>

	en los espectrómetros magnéticos y cuádruplos. Técnicas híbridas: MS-MS, GC-MS, HPLC-MS, sistemas de introducción de muestra. Espectrometría de masas en la determinación de isótopos estables y radioactivos			
Resonancia Magnética Nuclear	Introducción a la resonancia magnética nuclear. Número cuántico de spin nuclear, número cuántico magnético, átomos RMN en dominio de frecuencia, RMN pulsada en dominio de tiempo con transformada de Fourier, experimentos en RMN. Componentes de los espectrómetros de resonancia magnética nuclear.	Realización de hojas de trabajo de fundamentación teórica. Realización de hojas de trabajo de problemas prácticos. Revisión teórica de Artículos Científicos.	Del 16 de abril al 4 de mayo.	Exámenes parciales, revisión teórica de artículos, diseños metodológicos, comparación de artículos científicos, elaboración de artículos científicos.

G) Ponderación de las actividades de Evaluación	
Elaboración de Documentos de Revisión	7
Realización de hojas de trabajo Laboratorio	6
Elaboración de Proyecto de Aplicación	20
Exámenes Parciales (12 el primero, 13 el segundo, 14 el tercero)	8
Examen Final	39
	20

H) Bibliografía, según normas APA
Agilent. Fundamentals of Gas Chromatography. Agilent. 2002
Field, L.D. Organic Structures from Spectra. 4 Ed. John Wiley and Sons. 2008
Grob, R., Barry, E. Modern Practice of Gas Chromatography. 4 Ed. John Wiley and Sons. 2004
Keller, J. Understanding NMR Spectroscopy. John Wiley and Sons. 2002



Jennings, W., Mittlefehldt, E., Stremple, P. Analytical Gas Chromatography. 2 Ed. Academic Press 1997

McNair, H. Basic gas chromatography. Techniques in Analytical Chemistry. John Wiley and Sons. 1998

Shoolery, J. A Basic Guide to NMR. Varian Inc. 2008

Simpson, J. Organic Structure Determination. Elsevier. 2008