



<p>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p>  <p>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p> <p>UNIDAD ACADÉMICA: FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS</p>  <p>PROGRAMA DEL CURSO: ANÁLISIS INSTRUMENTAL</p>	DES:	Ingeniería y Ciencias
	Programa(s) académico(s)	Todos los Programas
	Tipo de Materia: <i>Obligatoria / Optativa</i>	Obligatoria
	Clave de la Materia:	CQB511
	Semestre:	Quinto
	Área en plan de estudios (B,P,E,O):	Básica
	Total de horas por semana:	8
	h./semana trabajo presencial/virtual:	3
	h./semana laboratorio/taller:	4
	h./trabajo extra-clase:	1
	Total de horas por semestre: <i>Total de horas semana por 16 semanas</i>	128
	Créditos totales:	8
	Fecha de actualización:	Noviembre 2024
Responsable(s) del diseño del programa del curso:	Academia de Analítica	
Prerrequisito (s):	CQB411	

DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE/CURSO:

Adquirir los conocimientos para la comprensión de los principios básicos del funcionamiento de equipos utilizados en los métodos ópticos de análisis, de manera que permitan desarrollar habilidades para la investigación y la resolución de problemas analíticos y la toma de decisiones en el campo profesional. Determinar cualitativa y cuantitativamente la presencia de algún analito en muestras de interés, a través del uso de equipos de espectroscopía.

COMPETENCIA PRINCIPAL QUE DESARROLLA:

DB.1 CIENCIAS QUÍMICAS

Resuelve problemas básicos, teóricos y experimentales de las ciencias químicas fundamentales para la interpretación de la naturaleza química de la materia, con un enfoque socialmente responsable.

OTRAS COMPETENCIAS A LAS QUE SE CONTRIBUYE CON EL DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE/CURSO:

B1. EXCELENCIA Y DESARROLLO HUMANO

La excelencia educativa promueve el desarrollo humano integral con resultados tangibles obtenidos en la formación de profesionales con conciencia ética y solidaria, pensamiento crítico y creativo, así como una capacidad innovadora, productiva y emprendedora.

Se puntualiza en los aprendizajes, como referente para construir nuevas propuestas y soluciones en el marco de la innovación y pertinencia social, con matices éticos y de valores, que desde su particularidad cultural le permitan respetar la diversidad, promover la inclusión, valorar la interculturalidad.

DB.3 HERRAMIENTAS MATEMÁTICAS

Resuelve problemas tanto abstractos como aplicados en las áreas de las ciencias químicas e ingenierías, aplicando las herramientas, el lenguaje o los métodos del modelado matemático.

PI3. INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS E INGENIERÍA

Aplica los conocimientos y metodologías para el planteamiento y resolución de problemas complejos de las ciencias naturales y de la ingeniería, para la toma de decisiones en un contexto de responsabilidad social y del medio ambiente.

DOMINIOS (Se toman de las competencias)	OBJETOS DE ESTUDIO (Contenidos necesarios para desarrollar cada uno de los dominios, temas y subtemas)	RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Se plantean de los dominios y contenidos)	METODOLOGÍA (Estrategias, secuencias, recursos didácticos)	EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO (Productos tangibles que permiten valorar los resultados de aprendizaje)
<p>B1.1 Desarrolla el pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación.</p> <p>DB2.5. Aplica los conceptos de onda, partícula y dualidad onda-partícula en el estudio de fenómenos ópticos y ondulatorios en las ciencias químicas e ingenierías.</p>	<p>Objeto de Estudio 1 RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA.</p> <p>1.1 Naturaleza de la radiación electromagnética</p> <p>1.2 Espectro electromagnético.</p> <p>1.3 Efectos de los diferentes tipos de la radiación en la materia.</p> <p>1.4 Propiedades mecánico-cuánticas de la radiación.</p> <p>1.5 Aspectos cualitativos y cuantitativos de los métodos espectroscópicos.</p>	<p>Identifica las diferentes regiones del espectro electromagnético y la manera en la que este interacciona con la materia.</p> <p>Diferencia los efectos que tiene la interacción de la radiación electromagnética con la materia (átomos y moléculas)</p> <p>Resuelve problemas relacionados con las propiedades de una onda como lo son; longitud de onda, frecuencia y energía.</p>	<p>Exposiciones del profesor</p> <p>Multimedia</p> <p>Plataforma Moodle</p>	<p>Exámenes escritos 60%</p> <p>Cuestionario 10%</p> <p>Problemario de manera individual y/o grupal. 30%</p>

<p>DB1.3. Comprende los aspectos cualitativos y cuantitativos que influyen en las reacciones químicas en diversos procesos.</p> <p>DB1.4. Relaciona la teoría con los procedimientos básicos de laboratorio, del trabajo analítico considerando las normas de seguridad vigentes en el uso correcto de reactivos y equipo de laboratorio.</p>	<p>Objeto de Estudio 2 INTRODUCCIÓN A LA ESPECTROSCOPIA DE ABSORCIÓN MOLECULAR ULTRAVIOLETA Y VISIBLE.</p> <p>2.1 Principios de espectroscopia UV/VIS.</p> <p>2.2 Sistemas absorbentes.</p> <p>2.3 Instrumentación.</p> <p>2.4 Ley de Lamber Beer.</p> <p>2.5 Análisis cualitativo y cuantitativo.</p> <p>2.6 Aplicaciones.</p> <p>2.7 Resolución de problemas.</p>	<p>Asocia energía de un fotón con los procesos de absorción de la radiación al interactuar con un electrón y pasar a un estado excitado.</p> <p>Distingue los componentes de un espectrofotómetro empleando los principios básicos de su funcionamiento.</p> <p>Resuelve problemas sobre el análisis de componentes químicos de interés de manera cuantitativa y cualitativa empleando la ley de Lambert Beer.</p>	<p>Taller</p> <p>Exposición por estudiante</p> <p>Resolución de problemas</p> <p>Práctica de laboratorio</p>	<p>Exámenes escritos 50%</p> <p>Exposición 10%</p> <p>Problemario de manera individual y/o grupal. 10%</p> <p>Elaboración de reportes de prácticas de laboratorio 30%</p>
<p>B1.2 Propone la solución de problemas con una base interdisciplinaria (científica, humanística y tecnológica)</p> <p>DB3.2. Resuelve mediante el uso de herramientas matemáticas, problemas inherentes a las áreas científicas.</p>	<p>Objeto de Estudio 3 ESPECTROSCOPIA DE FLUORESCENCIA, FOSFORESCENCIA Y QUIMIOLUMINISCENCIA MOLECULAR.</p> <p>3.1 Fundamentos teóricos de procesos luminiscentes.</p> <p>3.2 Instrumentación en Fluorescencia.</p> <p>3.3 Análisis cuantitativo.</p> <p>3.4 Aplicaciones.</p> <p>3.5 Adición de estándar.</p> <p>3.6 Resolución de problemas.</p>	<p>Relaciona la energía de los procesos de emisión de la radiación con la liberación de fotones; el electrón pasa a un estado basal.</p> <p>Describe los componentes de un espectrofluorímetro empleando los principios básicos de su funcionamiento.</p> <p>Resuelve problemas sobre el análisis de componentes químicos fluorescentes, fosforescentes o quimioluminiscentes.</p>	<p>Multimedia</p> <p>Exposiciones del profesor</p> <p>Exposición por estudiante</p> <p>Práctica de laboratorio</p> <p>Resolución de problemas</p>	<p>Cuestionario 5%</p> <p>Exámenes escritos 50%</p> <p>Exposición 5%</p> <p>Problemario de manera individual y/o grupal. 10%</p> <p>Elaboración de reportes de prácticas de laboratorio 30%</p>
<p>B1.1 Desarrolla el pensamiento crítico a</p>	<p>Objeto de Estudio 4 ESPECTROSCOPIA DE ABSORCIÓN ATÓMICA</p>	<p>Debate sobre los fundamentos básicos de la absorción y</p>	<p>Debates</p> <p>Exposiciones del profesor</p>	<p>Diagram Causa/Efecto 5%</p>

<p>partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación.</p> <p>E2.3 Integra métodos de síntesis, instrumentales y analíticos para la preparación y caracterización de compuestos inorgánicos y materiales.</p>	<p>BASADA EN ATOMIZACIÓN EN FLAMA, ELECTROTÉRMICA, GENERACIÓN DE HIDRUROS Y VAPOR FRIO.</p> <p>4.1 Fundamentos de la Absorción y Emisión Atómica.</p> <p>4.2 Instrumentación.</p> <p>4.3 Atomizadores en absorción atómica.</p> <p>4.4 Interferencias.</p> <p>4.5 Análisis cuantitativo.</p> <p>4.6 Aplicaciones.</p>	<p>emisión de energía atómica.</p> <p>Describe los componentes de un equipo de A.A. por flama, horno de grafito y generador de hidruros empleando los principios básicos de su funcionamiento.</p> <p>Calcula concentraciones de metales y metaloides en muestras de interés mediante técnicas de absorción atómica.</p>	<p>Exposición por estudiante</p> <p>Práctica de laboratorio Resolución de problemas</p>	<p>Exámenes escritos 60%</p> <p>Exposición 5%</p> <p>Elaboración de reportes de prácticas de laboratorio 30%</p>
<p>B1.6 Adopta una conciencia crítica en función su crecimiento personal y profesional continuo, desde la flexibilidad, adaptación y apertura al entorno cambiante.</p> <p>E4.2 Interpreta la estructura química de compuestos orgánicos de manera inequívoca utilizando técnicas espectroscópicas avanzadas.</p>	<p>Objeto de Estudio 5 ESPECTROSCOPIA DE ABSORCIÓN EN INFRARROJO.</p> <p>5.1 Principios de IR.</p> <p>5.2 Instrumentación.</p> <p>5.3 FTIR.</p> <p>5.4 Preparación de muestras.</p> <p>5.5 Identificación de grupos funcionales empleando las tablas de correlación.</p>	<p>Demuestra conocimiento sobre los fundamentos básicos espectroscopía de absorción en el infrarrojo.</p> <p>Identifica los componentes esenciales de un equipo de FTIR y su función.</p> <p>Determina las señales típicas que presentan los diferentes grupos funcionales de un compuesto en un espectro de absorción en el IR.</p>	<p>Exposiciones del profesor</p> <p>Exposición por estudiante</p> <p>Práctica de laboratorio Resolución de problemas</p>	<p>Exámenes escritos 60%</p> <p>Exposición 5%</p> <p>Elaboración de reportes de prácticas de laboratorio 30% Problemas 5%</p>

		Demuestra conocimiento sobre los fundamentos básicos espectroscopía y sus aplicaciones	ACTIVIDAD DE INTEGRACIÓN: Dispositivo de aprendizaje	Evaluación del dispositivo. 15% (general)
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------

LABORATORIO

PRÁCTICA (Nombre de la práctica)	DOMINIO PROCEDIMENTAL	OBJETIVO DE LA PRÁCTICA	TIPO DE PRÁCTICA	EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO (Productos tangibles que permiten valorar los resultados de la práctica)
Condiciones ambientales del laboratorio y seguridad	Capacidad para realizar valoraciones de riesgos relativos al uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio.	Identifica los parámetros ambientales de laboratorio, para el mejor desarrollo del trabajo experimental.	Tipo 3: Semiabierta o Semicerrada	Bitácora Protocolo informe rápido de resultado
Precisión del material de vidrio, uso de balanzas y preparación de soluciones.	Identifica y clasifica el material de laboratorio.	Identifica los materiales de vidrio de mayor precisión y que son adecuados para la preparación de muestras para espectroscopía. Utiliza el material de vidrio y las balanzas del laboratorio para la preparación de soluciones de uso común en el laboratorio.	Tipo 2: Cerrada	Diagrama de flujo Protocolo informe rápido de resultado
Construcción de un espectrofotómetro casero.	Habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente.	Identifica los componentes de un espectrofotómetro y la manera en la que opera el instrumento.	Tipo 4: Verificación	Protocolo informe rápido de resultado
Uso de un espectrofotómetro UV-vis y determinación de	Efectuar la calibración de mediciones y lecturas de aparatos de instrumentos.	Identifica los componentes de un espectrofotómetro, sus cuidados y las reglas	Tipo 2: Cerrada	Diagrama de flujo Protocolo informe rápido de resultado

la linealidad y la exactitud.		de operación e inicialización del instrumento. Además, aprende a la determinar de la correcta calibración del equipo utilizando soluciones patrón para verificar la linealidad y la exactitud en las mediciones.		
Construcción de una curva de calibración con verde brillante.	Prepara soluciones valoradas y verifica su concentración.	Realiza una curva de calibración y reconoce cuál es su uso.	Tipo 2: Cerrada	Diagrama de flujo Protocolo informe rápido de resultado
Obtención de un espectro de absorbancia y transmitancia en el visible.	Habilidad para manejar instrumentación química estándar, como la que se utiliza para investigaciones estructurales y separaciones.	Obtiene el espectro de absorción y transmitancia de una muestra colorida moviendo el monocromador del espectrofotómetro para ver la interacción de diferentes longitudes de onda con la muestra.	Tipo 2: Cerrada	Bitácora Protocolo informe rápido de resultado
Cuantificación de Mn^{+7} en una muestra problema.	Habilidad para llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos.	Utiliza una curva de calibración para cuantificar el contenido de Mn^{+7} en una muestra problema.	Tipo 2: Cerrada	Bitácora Protocolo informe rápido de resultado
Cuantificación de fenol en una muestra problema por espectroscopía UV.	Habilidad para manejar instrumentación química estándar, como la que se utiliza para investigaciones estructurales y separaciones.	Utiliza una curva de calibración para cuantificar el contenido de fenol en una muestra problema transparente e incolora con absorción en la región UV.	Tipo 2: Cerrada	Bitácora Protocolo informe rápido de resultado
Uso de un espectrofotómetro UV-vis: espectro de Diferentes colorantes y muestras mixtas.	Habilidad para llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos.	Determina la longitud de absorción máxima de diferentes soluciones coloridas, identifica las diferencias entre los diferentes colores y calcula las concentraciones de estos en una mezcla de	Tipo 2: Cerrada	Bitácora Protocolo informe rápido de resultado

		compuestos.		
Determinación de quinina en una muestra problema	Habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente.	Introduce los conceptos básicos de fluorescencia molecular. Determina la concentración de quinina en una muestra comercial de agua tónica a través de las técnicas de adición de estándar.	Tipo 2: Cerrada	Bitácora Protocolo informe rápido de resultado
Determinación de Fe en una muestra problema por AA por flama.	Manipula y opera equipos de laboratorio para realizar análisis químicos	Introduce los conceptos básicos de espectroscopía de absorción atómica por flama para determinar la concentración de hierro en una muestra.	Tipo 2: Cerrada	Bitácora Protocolo informe rápido de resultado
Cuantificación de As en una muestra de agua por AA por generador de hidruros.	Manipula y opera equipos de laboratorio para realizar análisis químicos	Aplica los conocimientos básicos para la cuantificación de As en muestras líquidas por espectroscopía de AA por generador de hidruros.	Tipo 2: Cerrada	Bitácora Protocolo informe rápido de resultado
Obtención del espectro ir de muestras líquidas puras	Habilidad para llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos.	Identifica los componentes de un espectrofotómetro, sus cuidados y las reglas de operación e inicialización del equipo de absorción en el infrarrojo. Además, aprende a interpretar un espectro de absorción en el IR identificando las señales típicas de los diferentes grupos funcionales.	Tipo 2: Cerrada	Bitácora Protocolo informe rápido de resultado

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía, direcciones electrónicas)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios, ponderación e instrumentos)
<ul style="list-style-type: none"> Skoog, D. A., Holler, F. J., & Nieman, T. A. Principios de análisis instrumental. 2008. McGraw Hill Interamericana. 	<p>Se realizan tres evaluaciones parciales en función de las evidencias correspondientes:</p> <p>Evaluación teórica: 70% Primera evaluación parcial – Objetos de estudio 1y2:</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Daniel C. Harris. Análisis Químico Cuantitativo. 2010. Editorial Reverte S.A. • Christian, G. Química Analítica. 2009. México: McGraw Hill Interamericana. 	<ul style="list-style-type: none"> • Examen escrito 85% • Actividades 15% <p>Segunda evaluación parcial – Objetos de estudio 2y3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Examen escrito 85% • Actividades 15% <p>Tercera evaluación parcial – Objetos de estudio 4y5:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Examen escrito 85% • Actividades 15% <p>Evaluación práctica: 30%</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prácticas de laboratorio 80% • Bitácoras 20% <p>Las prácticas de laboratorio se calificarán de acuerdo con el error relativo de la técnica experimental. 5% error 9 10% error 8 15% error 7 20% error 6 Mayor 20% 0</p> <p>La acreditación del curso toma en cuenta las tres evaluaciones parciales en una proporción de 33.3 % cada una de ellas.</p> <p><i>Nota: la calificación mínima aprobatoria será de 7.0. y tener como mínimo el 80% de asistencia a la clase para tener derecho a presentar el examen ordinario. Un porcentaje menor del 60% de asistencia a las clases, implica la no acreditación del curso.</i></p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

CRONOGRAMA DEL AVANCE PROGRAMÁTICO

Objetos de Estudio	Semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
OBJETO DE ESTUDIO 1	X	X	X													
OBJETO DE ESTUDIO 2			X	X	X	X	X									
OBJETO DE ESTUDIO 3								X	X	X						
OBJETO DE ESTUDIO 4											X	X	X			
OBJETO DE ESTUDIO 5														X	X	X