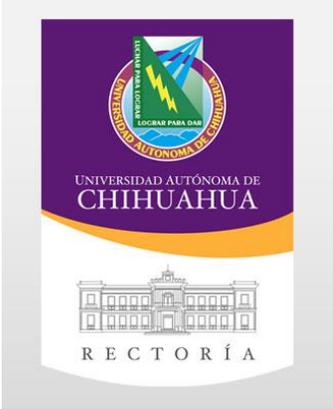


<p style="text-align: center;"><b>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</b></p>  <p style="text-align: center;"><b>UNIDAD ACADÉMICA</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PROGRAMA DEL CURSO:</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Análisis Instrumental</b></p>	<b>DES:</b>	Ingeniería
	<b>Programa(s) Educativo(s):</b>	Maestría en Ciencias en Química
	<b>Tipo de materia (Obli/Opta):</b>	Optativa
	<b>Clave de la materia:</b>	208 MQ
	<b>Semestre:</b>	Segundo
	<b>Área en plan de estudios (B, P, E):</b>	
	<b>Créditos</b>	6
	<b>Total de horas por semana:</b>	6
	<i>Teoría: Presencial o Virtual</i>	4
	<i>Laboratorio o Taller:</i>	2
	<i>Prácticas:</i>	
	<i>Trabajo extra-clase:</i>	
	<b>Créditos Totales:</b>	6
	<b>Total de horas semestre (x 16 sem):</b>	96
<b>Fecha de actualización:</b>	Noviembre 2016	
<b>Prerrequisito (s):</b>		
<p><b>Propósito del curso:</b></p> <p>Integra las bases teóricas que explican los métodos instrumentales de análisis, para su empleo en la identificación y/o cuantificación de compuestos químicos; bajo un criterio crítico y tratamiento estadístico adecuado, acorde a su investigación.</p>		
<b>COMPETENCIAS</b> (Tipo y nombre de las competencias)	<b>CONTENIDOS</b> (Objetos de aprendizaje, temas y subtemas)	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>
<p><b>CG2 GESTION DEL CONOCIMIENTO</b> Demuestra conocimientos y habilidades para la búsqueda, análisis crítico, síntesis y procesamiento de información para su transformación en conocimiento con actitud ética</p> <p><b>CG3 COMUNICACIÓN CIENTÍFICA</b> Difunde con responsabilidad ética y social el conocimiento científico, tecnológico, artístico y/o humanístico que produce de forma objetiva.</p>	<p><b>Introducción a la Química Analítica Instrumental.</b> Definiciones e Importancia de los métodos instrumentales de análisis y su clasificación.</p> <p>Estadística de los métodos de medición</p> <p>Ruido experimental.</p> <p>Digitalización de los datos</p>	<p>Aplica ecuaciones fundamentales para la obtención de las figuras de mérito y las relaciona con el control de calidad de los análisis químico</p> <p>Identifica las diferencias entre Señal analítica y ruido, así como las principales estrategias para su disminución y su impacto en el análisis.</p> <p>Gestiona, almacena, organiza, categoriza la información de manera</p>

<p><b>CG4 INVESTIGACIÓN</b> Desarrolla investigación original, tecnología y/o innovaciones en procesos, servicios o productos que contribuyan a la solución de problemas, mejoren la convivencia, generen oportunidades para el desarrollo sustentable y propicien una mejor calidad de vida.</p> <p><b>QUIM1 QUÍMICA DE PROCESOS</b> Modifica y adapta procesos de síntesis de diversos materiales orgánicos o inorgánicos, de escala laboratorio a planta piloto e industrial con un enfoque sostenible para implementar mejoras que permitan una mayor competitividad de la industria química nacional</p> <p><b>QUIM5 QUÍMICA DE MATERIALES</b> Describe las propiedades de los materiales de interés industrial y tecnológico, empleando los fundamentos y métodos de, física, química y matemáticas</p> <p><b>QUIM3 SINTESIS QUIMICA</b> Diseña y/o optimiza métodos de síntesis y caracterización, con ética profesional y responsabilidad social, de compuestos orgánicos e inorgánicos de utilidad en las que coadyuven al desarrollo de la industria química de la región.</p>	<p><b>Introducción a los métodos espectroscópicos de análisis.</b> Espectro electromagnético, Fenómenos de absorción y de emisión.</p> <p>Clasificación de los métodos espectroscópicos.</p> <p>Propiedades de la radiación</p> <p>Instrumentación</p> <p><b>Análisis cuantitativo en la espectroscopia de absorción molecular (ultravioleta-visible).</b> Ley de Lambert-Beer y su desviaciones</p> <p>Exactitud y precisión espectrofotométrica.</p> <p>Errores en la cuantificación. Ajustes en espectrofotometría</p> <p>Métodos diferenciales y ordinarios</p> <p>Aplicación de métodos de adición de estándar y estándar interno</p> <p><b>Principios de la espectroscopia de absorción en el infrarrojo (FTIR).</b> Instrumentación.</p> <p>Espectroscopios de transformada de Fourier.</p>	<p>que se traduzca en conocimiento <b>(5-CG2)</b></p> <p>Identifica las diferentes componentes de los espectrofotómetros, así como su función e importancia en el análisis.</p> <p>Utiliza un segundo idioma, preferentemente el inglés, con claridad y corrección para comunicarse en contextos cotidianos, académicos, profesionales y científicos. <b>(5-CG3)</b></p> <p>Aplica los diferentes métodos de cuantificación en el análisis instrumental para la obtención de resultados analíticos confiables</p> <p>Asume una actitud ética al procesar la información derivada de los resultados de investigación. <b>(5-CG4)</b></p> <p>Aplica metodologías para identificar y cuantificar los productos de síntesis química. <b>(4-QUIM3)</b></p>
--	--	---

	<p>Fundamentos. Interpretación: Identificación básica de los principales grupos funcionales.</p> <p><b>Espectroscopia Raman.</b> Efecto Raman,  Instrumentación.</p> <p>Aplicación de ambas técnicas en la elucidación estructural de la materia.</p> <p><b>Principios de la espectroscopia de luminiscencia</b> Fundamentos de fluorescencia y fosforescencia  Instrumentación y aplicación</p> <p><b>Principios de la espectroscopia de absorción atómica.</b> Instrumentación. Espectroscopia de flama y electrotérmica (horno de grafito).  Preparación de muestras</p> <p>Interferencias asociadas y métodos de reducción de las mismas (modificadores de matriz). Concepto de concentración característica.</p>	<p>Caracteriza la estructura y composición de los Materiales <b>(6-QUIM5)</b></p> <p>Identifica las diferencias entre Raman y FTIR y utiliza los resultados de ambas técnicas para la interpretación estructural</p> <p>Explica las diferencias entre los fenómenos fotoluminiscentes y las técnicas relacionadas a ellos y su aplicación en las diferentes ciencias</p> <p>Diferencia las diversas técnicas de atomización y su instrumentación en el análisis de elementos, por absorción atómica.</p> <p>Selecciona el método de tratamiento de muestras apropiado <b>(9-QUIM1)</b></p> <p>Analiza muestras de agua por las diferentes formas de atomización</p>
--	---	---



	<p>Cromatografía de líquidos de alta resolución. Clasificación, principios e instrumentación de cada uno de los métodos: Cromatografía de reparto, de adsorción, de exclusión de tamaños. Aplicaciones analíticas.</p>	<p>instrumentales.</p> <p>Explica las funciones de cada parte de los equipos y los cuidados y uso en el desarrollo metodológico.</p> <p>Lleva a cabo procedimientos básicos y avanzados de laboratorio y uso de instrumentación en el trabajo sintético y analítico. <b>(7-QUIM5)</b></p> <p>Clasifica las diferentes técnicas de cromatografía de líquidos e interpreta los resultados cuantitativos obtenidos con cada una de ellas.</p> <p>Caracteriza la estructura y composición de los materiales <b>(6-QUIM5)</b></p> <p>Aplica procesos metodológicos para el desarrollo de investigación o intervención, en congruencia con el planteamiento y objetivos del proyecto a abordar( <b>3-CG4)</b></p> <p>Aplica los principios de operación de métodos espectrométricos y de</p>
--	--	--

		separación en muestras de diversa naturaleza <b>(9-QUIM5)</b>
--	--	---

<b>OBJETO DE APRENDIZAJE</b>	<b>METODOLOGIA</b> (Estrategias, secuencias, recursos didácticos)	<b>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE</b>
<p><b>Introducción a la Química Analítica Instrumental.</b> Aplica ecuaciones fundamentales para la obtención de las figuras de mérito y las relaciona con el control de calidad de los análisis químico</p> <p>Identifica las diferencias entre Señal analítica y ruido, así como las principales estrategias para su disminución y su impacto en el análisis.</p> <p>Gestiona, almacena, organiza, categoriza la información de manera que se traduzca en conocimiento <b>(5-CG2)</b></p> <p><b>Introducción a los métodos espectroscópicos de análisis</b></p> <p>Identifica las diferentes componentes de los espectrofotómetros, así como su función e importancia en el análisis.</p> <p>Utiliza un segundo idioma, preferentemente el inglés, con claridad y corrección para comunicarse en contextos cotidianos, académicos, profesionales y científicos. <b>(5-CG3)</b></p> <p><b>Análisis cuantitativo en la espectroscopia de absorción molecular (ultravioleta-visible).</b></p>	<p>Proyector Pizarrón, Marcadores Proyectos de Investigación Cuadros comparativos Uso de Software (Excel, power point) Prácticas de laboratorio Instrumental analítico Aprendizaje basado en problemas Reporte de laboratorio Resolución de problemas Aprendizaje autónomo y reflexivo</p>	<p>Cuadro comparativo de diferentes técnicas analíticas indicando tipo de radiación y las características de ésta, además de indicar su interacción con la materia</p> <p>Problemas sobre control analítico de datos</p> <p>Cuadro comparativo en Inglés de cada uno de los componentes instrumentales y su función de las diferentes técnicas espectroscópicas</p> <p>Reporte de la práctica de análisis cuantitativo de una muestra utilizando ultravioleta y visible.</p> <p>Bitácora de laboratorio</p> <p>Ejercicios de resolución de problemas utilizando la ley de Lambert-Beer</p> <p>Evaluación escrita</p> <p>Reporte de la práctica de FTIR</p> <p>Bitácora de laboratorio</p>

<p>Aplica los diferentes métodos de cuantificación en el análisis instrumental para la obtención de resultados analíticos confiables</p> <p>Asume una actitud ética al procesar la información derivada de los resultados de investigación. <b>(5-CG4)</b></p> <p><b>Principios de la espectroscopia de absorción en el infrarrojo (FTIR).</b></p> <p>Aplica metodologías para identificar y cuantificar los productos de síntesis química.<b>(4-QUIM3)</b></p> <p><b>Espectroscopia Raman.</b></p> <p>Caracteriza la estructura y composición de los Materiales <b>(6-QUIM5)</b></p> <p>Identifica las diferencias entre Raman y FTIR y utiliza los resultados de ambas técnicas para la interpretación estructural</p> <p><b>Principios de la espectroscopia de luminiscencia</b></p> <p>Explica las diferencias entre los fenómenos fotoluminiscentes y las técnicas relacionadas a ellos y su aplicación en las diferentes ciencias</p> <p><b>Principios de la espectroscopia de absorción atómica.</b></p> <p>Diferencia las diversas técnicas de atomización y su instrumentación en el análisis de</p>		<p>Ejercicios de interpretación de espectros de IR</p> <p>Cuadro comparativo de instrumentación entre FTIR y Raman, así como los alcances de cada una</p> <p>Reporte de la práctica de Raman</p> <p>Bitácora de laboratorio</p> <p>Ejercicios de interpretación de espectros de Raman</p> <p>Evaluación escrita</p> <p>Reporte de práctica de fluorescencia</p> <p>Bitácora de laboratorio</p> <p>Exposición oral de fluorescencia y fosforescencia indicando los factores que afectan su rendimiento cuántico</p> <p>Reporte de la práctica de absorción atómica con el tratamiento de muestra seleccionado y su análisis cuantitativo.</p> <p>Bitácora de laboratorio</p> <p>Ejercicios de resolución de problemas utilizando la ley de Lambert-Beer</p>
---	--	--

<p>elementos, por absorción atómica.</p> <p>Selecciona el método de tratamiento de muestras apropiado <b>(9-QUIM1)</b></p> <p>Analiza muestras de agua por las diferentes formas de atomización atómica</p> <p><b>Espectroscopia de emisión por flama y por plasma inductivamente acoplado.</b></p> <p>Explica el proceso de ionización y la generación de plasmas como fuentes térmicas en espectroscopia de emisión.</p> <p>Compara las características de las técnicas de absorción y emisión atómica</p> <p>Lleva a cabo procedimientos básicos y avanzados de laboratorio y uso de instrumentación en el trabajo sintético y analítico. <b>(7-QUIM5)</b></p> <p><b>Fundamentos de cromatografía.</b></p> <p>Explica los conceptos y ecuaciones en cromatografía y los aplica en el análisis cuantitativo por las diferentes técnicas cromatográficas.</p> <p>Selecciona el método de tratamiento de muestras apropiado <b>(9-QUIM1)</b></p> <p>Diferencia los parámetros relevantes en cromatografía de</p>		<p>Cuadro comparativo de la instrumentación y características de las técnicas de absorción y emisión atómica</p> <p>Evaluación escrita</p> <p>Reporte de práctica en el cromatógrafo de gases-masas</p> <p>Reporte de practica en el cromatógrafo de líquidos de alta resolución.</p> <p>Resolución de problemas aplicados sobre separaciones de mezclas de compuestos complejas</p> <p>Evaluación escrita</p>
--	--	--

<p>gases y de líquidos, así como los componentes instrumentales.</p> <p>Explica las funciones de cada parte de los equipos y los cuidados y uso en el desarrollo metodológico.</p> <p>Lleva a cabo procedimientos básicos y avanzados de laboratorio y uso de instrumentación en el trabajo sintético y analítico. <b>(7-QUIM5)</b></p> <p>Clasifica las diferentes técnicas de cromatografía de líquidos e interpreta los resultados cuantitativos obtenidos con cada una de ellas.</p> <p>Caracteriza la estructura y composición de los materiales <b>(6-QUIM5)</b></p> <p>Aplica procesos metodológicos para el desarrollo de investigación o intervención, en congruencia con el planteamiento y objetivos del proyecto a abordar <b>(3-CG4)</b></p> <p>Aplica los principios de operación de métodos espectrométricos y de separación en muestras de diversa naturaleza <b>(9-QUIM3)</b></p>		
--	--	--

<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b> (Bibliografía, direcciones electrónicas)	<b>EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES</b> (Criterios e instrumentos)
Dettmer-Wilde, Engewald, Katja, Practical Gas Chromatography, A comprehensive Reference, Springer, 2014.	<b>Diagnóstica.</b> Cuestionarios o discusiones guiadas acerca del conocimiento previo de la asignatura

<p>Kenkel, John. Analytical Chemistry for Technicians, 3rd. Edition. CRC Press, 2003.</p> <p>Osteryoung, Janet, Pocket Handbook of Rubinson, Kenneth A., Rubinson, Judith. F. Contemporary Instrumental Analysis. 1st. edition. Pretince Hall., 2000.</p> <p>Sawyer, D.T. Heinerman, W.R.. Chemistry Experiments for Instrumental Analysis. 2nd. Edition. Jhon Wiley Interscience., 2002.</p> <p>Skoog, Douglas A., F. James Holler, Timothy A. Nieman. Principles of Instrumental Analysis. Brooks Cole, 5th. Edition, 1998.</p> <p>Thomas, Oliver, Burgess, Christopher. UV-Visible Spretrophotometry of Water and Wastewater. Springer, 2007.</p>	<p><b>Continua</b> Tareas asignadas, Actividades de desarrollo Reconocimientos parciales Actividades de aplicación de conocimientos tales como el desarrollo de proyectos. Evaluación por escrito</p> <p><b>Reconocimiento final</b> Evaluación por escrito</p> <p>La evaluación por escrito llevada a cabo será básicamente sobre lo que se enseña. Las evaluaciones elaboradas por el profesor deberán de ser resueltas por el mismo por lo menos en un tercio del tiempo que tiene el alumnado considerando que el alumnado tiene aún que comprender lo que se le esta demandando así como trazar la mejor ruta para la resolución del problema, asuntos resueltos por el profesor al ser él el autor de la evaluación.</p> <p>Los problemas propuestos tanto en los exámenes como en las series de problemas, estarán formados por partes que sean independientes para que si no son capaces de obtener el resultado correcto en una de ellas no afecte el resultado final de la evaluación y así obtener una mejor idea del alcance del aprendizaje del estudiante.</p> <p>Se propone la elaboración de guías de estudio dos semanas antes de la evaluación puesto que son un método garantizado de comunicar las expectativas en torno al aprendizaje del alumno Se propone la elaboración de guías de estudio dos semanas antes de la evaluación puesto que son un método garantizado de comunicar las expectativas en torno al aprendizaje del alumno.</p> <p><b>Criterios de evaluación:</b> El curso se evaluará en los siguientes términos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Presentación oral por equipos.....5%</li> <li>2. Resolución de series de problemas y de guías de estudio..... .25%</li> <li>3. Participación en clase..... .5%</li> <li>4. Evaluaciones por escrito (4).....65%</li> </ol>
--	---

### Cronograma del avance programático

Objetos de aprendizaje	Semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>Introducción a la Química Analítica Instrumental.</b>	x															
Introducción a los métodos espectroscópicos de análisis		x	x													
Análisis cuantitativo en la espectroscopia de absorción molecular (ultravioleta-visible).				x	x											
Principios de la espectroscopia de absorción en el infrarrojo (FTIR).						x	x									
Espectroscopia Raman.							x	x								
Principios de la espectroscopia de absorción atómica.									x	x						
Espectroscopia de emisión por flama y por plasma inductivamente acoplado.										x	x	x				
<b>Fundamentos de cromatografía.</b>													x	x	x	x

