

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR</b>					1/5	
BAHIA BLANCA			ARGENTINA			
DEPARTAMENTO DE: QUÍMICA						
PROGRAMA DE: QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL				CÓDIGO: 6295		
HORAS DE CLASE				AREA NRO: III		
				PROFESOR/A RESPONSABLE		
TEÓRICAS		PRÁCTICAS		Dra. Carolina Acebal		
Por semana	Por cuatrimestre	Por semana	Por cuatrimestre			
6	90	2	30			
ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES						
A P R O B A D A S				C U R S A D A S		
QUÍMICA ANALÍTICA FUNDAMENTAL (6291)						
<b>DESCRIPCION / OBJETIVOS</b>						
<p>El programa de esta asignatura ofrece al alumno la amplia variedad de métodos instrumentales de análisis con el objeto de que adquiera una visión global de su utilidad actual y de su potencial.</p> <p>La Química Analítica se define como una ciencia metrológica, para alcanzar este objetivo es necesario que el alumno tenga conocimiento de la técnica instrumental, de la propiedad física y/o química a medir y del instrumento. Por lo que esta asignatura introduce al alumno sobre una variedad de técnicas instrumentales seleccionadas dentro de las que tienen mayor importancia y generalidad para la resolución de problemas de interés público.</p> <p>El uso apropiado de las técnicas instrumentales es muy importante al llevar a cabo el análisis cuantitativo, considerando además que el desarrollo de todo procedimiento debe realizarse bajo normas del aseguramiento de la calidad para obtener resultados analíticos de calidad. Por esto, se pretende formar la formación al alumno en cada técnica, teniendo en cuenta sus fundamentos, sus características analíticas y describiendo de forma razonada los componentes de la instrumentación, su funcionamiento y su campo de aplicación, a fin de que se comprendan los alcances y limitaciones de cada una.</p>						
<b>PROGRAMA SINTÉTICO</b>						
<p>Tema 1: Propiedades de la radiación electromagnética. Métodos espectroscópicos basados en la radiación electromagnética.</p> <p>Tema 2: Medición de la absorbancia y de la transmitancia. Instrumentación.</p> <p>Tema 3: Técnicas luminiscentes: Fluorescencia, Fosforescencia, Quimioluminiscencia.</p> <p>Tema 4: Espectrometría de absorción atómica.</p> <p>Tema 5: Espectrometría de emisión atómica.</p> <p>Tema 6: Espectroscopía de absorción en IR.</p> <p>Tema 7: Espectroscopía Raman.</p> <p>Tema 8: Espectroscopía de Resonancia Magnética Nuclear.</p> <p>Tema 9: Potenciometría.</p> <p>Tema 10: Electrodo de membrana.</p> <p>Tema 11: Voltametría.</p> <p>Tema 12: Conductimetría.</p> <p>Tema 13: Sensores químicos.</p> <p>Tema 14: Métodos de Separación. Cromatografía líquida y gaseosa.</p> <p>Tema 15: Métodos de Separación. Electroforesis capilar.</p> <p>Tema 16: Métodos automatizados de análisis.</p>						
VIGENCIA AÑOS	2022					

BAHIA BLANCA

ARGENTINA

DEPARTAMENTO DE: QUÍMICA

PROGRAMA DE:

QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL

CODIGO: 6295

AREA NRO: III

**PROGRAMA ANALÍTICO**

**Tema 1:** Propiedades de la Radiación electromagnética. Parámetros ondulatorios. Espectro electromagnético. Difracción de la radiación. Radiación coherente. Transmisión de la radiación. Dispersión, refracción y reflexión. Propiedades mecano-cuánticas de la radiación.

**Tema 2:** Instrumentos para Espectroscopía UV-V. Componentes de los instrumentos. Fuentes de energía radiante: Lámpara de tungsteno, de deuterio, de hidrógeno, láseres, diodos emisores (LEDs). Selectores de longitudes de onda. Filtros de interferencia y de absorción. Monocromadores. Redes holográficas. Ancho efectivo de banda. Resolución del monocromador. Cubetas. Detectores-Transductores de la radiación. Celdas fotovoltaicas, fototubos de vacío, tubos fotomultiplicadores, fotodiodos. Instrumentos de haz sencillo, de doble haz y de fibra óptica. Efecto del ruido instrumental. Relación señal/ruido.

**Tema 3:** Técnicas Luminiscentes. Fluorescencia y Fosforescencia. Procesos de desactivación. Eficiencia cuántica. Variables que afectan a la fluorescencia y a la fosforescencia. Tipos de transición en fluorescencia. Fluorescencia y estructura molecular. Efecto de la rigidez estructural. Efecto de la temperatura y del disolvente. Efecto del pH. Efecto del oxígeno disuelto. Efecto de la concentración en al intensidad de fluorescencia. Espectros de excitación y de emisión. Instrumentos. Lámparas de arco de xenón-mercurio, de mercurio a baja presión y a alta presión, láser. Quimioluminiscencia. El fenómeno de quimioluminiscencia. Medida de la quimioluminiscencia. Instrumentos. Aplicaciones analíticas.

**Tema 4:** Espectroscopía Óptica Atómica. Espectros ópticos atómicos. Diagrama de niveles de energía. Anchura de las líneas. Efecto de incertidumbre. Efecto Doppler. Ensanchamiento por presión. Efecto de la temperatura en los espectros atómicos. Ecuación de Boltzmann.

Espectrometría de absorción atómica. Introducción de la muestra. Atomizadores continuos y discretos. Estructura de la llama. Fuentes de radiación: lámparas de cátodo hueco y de descarga sin electrodos. Modulación de la fuente. Selectores de longitud de onda. Detectores.

Interferencias espectrales. Métodos para la corrección de interferencias de la matriz. Corrección del fondo basada en el efecto Zeeman. Interferencias químicas. Aplicaciones analíticas.

**Tema 5:** Espectrometría de Emisión Atómica. Técnicas de emisión en llama. Instrumentación. Espectros de emisión atómica. Perfiles de emisión. Interferencias espectrales y químicas. Autoabsorción. Comparación entre los métodos de absorción atómica y de emisión atómica. Espectrometría de emisión atómica basada en la atomización con plasma. Fuente de plasma acoplado inductivamente (ICP). Plasmas de corriente directa. Plasmas inducido por microondas (MIP). Instrumentos. Aplicaciones analíticas.

**Tema 6:** Espectroscopía de absorción en infrarrojo. Transiciones rotacionales y vibracionales. Fuentes de radiación IR: global, filamento incandescente de W, arco de mercurio, láser. Detectores: termopares, bolómetros-termistores, piroeléctricos, fotoconductores. Monocromadores. Espectrofotómetros con transformada de Fourier (FTIR). Interferómetro de Michelson. Instrumentos Ventajas del FTIR. Aplicaciones analíticas. Espectroscopía de cercano IR.

**Tema 7:** Espectroscopía Raman. Espectros Raman. Mecanismo de dispersión Raman y Rayleigh. Instrumentación. Fuentes: láseres de He/Ne, de Ar<sup>+</sup>, y de Nd:YAG. Monocromadores. Detectores. Espectroscopía Raman de transformada de Fourier. Aplicaciones.

**Tema 8:** Espectroscopía de resonancia magnética nuclear (RMN). Descripción cuántica de la RMN. El proceso de absorción de RMN. Instrumentación. RMN de transformada de Fourier.

VIGENCIA AÑOS	2022						
<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR</b>							3/5
BAHIA BLANCA		ARGENTINA					
DEPARTAMENTO DE: QUÍMICA							
PROGRAMA DE:						CODIGO: 6295	
QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL						AREA NRO: III	
<p><b>Tema 9:</b> Celda electroquímicas. Corrientes farádicas y no farádicas. Efecto de la corriente en los potenciales de celda. Polarización. Electrodo indicadores metálicos. Mediciones Potenciométricas. Titulaciones potenciométricas.</p> <p><b>Tema 10:</b> Electrodo de membrana. Clasificación. Propiedades de las membranas. Electrodo de vidrio para medir pH. Potencial límite. Coeficiente de selectividad. Error alcalino. Error ácido. Electrodo de membrana cristalina. Electrodo de membrana líquida. Instrumentos para medir potenciales de celda. Método de calibrado del electrodo. Actividad frente a concentración. Aplicaciones analíticas.</p> <p><b>Tema 11:</b> Voltametría. Instrumentación. Microelectrodos. Voltametría hidrodinámica. Perfiles de concentración en las superficies de electrodo. Polarografía. Voltamperogramas. Aplicaciones analíticas. Titulaciones amperométricas. Voltametría diferencial de pulsos. Aplicaciones a especies orgánicas e inorgánicas. Métodos de Redisolución.</p> <p><b>Tema 12:</b> Conductimetría. Relaciones entre conductividad y concentración. Constante de celda. Aplicaciones analíticas de las medidas conductimétricas. Titulaciones conductimétricas.</p> <p><b>Tema 13:</b> Sensores químicos. Características y principios básicos. Sensores electroquímicos y microelectrónicos. Sensores amperométricos y sensores de conductividad. Sensores ópticos. Sondas sensibles a los gases. Electrodo de membrana biocatalítica. Sensores térmicos. Sensores múltiples dispuestos linealmente (sensor arrays).</p> <p><b>Tema 14:</b> Cromatografía líquida de alta resolución (HPLC). Cromatograma. Eficacia de la columna. Platos teóricos. Instrumentación: sistema de bombeo, sistema de inyección de muestra, columnas, sistemas de detección Cromatografía de gases. Instrumentación: sistema de gas portador, sistemas de inyección de muestra, configuraciones de hornos y columnas, sistemas de detección (ionización de llama, conductividad térmica, captura de electrones, emisión atómica). Aplicaciones analíticas.</p> <p><b>Tema 15:</b> Electroforesis Capilar. Fundamentos de las separaciones electroforéticas. Fenómenos electrocinéticas. Velocidad de migración en electroforesis capilar. Flujo electroosmótico. Instrumentación: sistemas de inyección de la muestra, sistemas de detección (espectrométricos, electroquímicos). Aplicaciones analíticas. Electroforesis capilar de zona. Electroforesis capilar en gel. Isotacoforesis. Cromatografía micelar electrocinética (MEKC).</p> <p><b>Tema 16:</b> Métodos automatizados de análisis. Tipos de sistemas analíticos automáticos. Sistemas automáticos discontinuos. Sistemas automáticos continuos. Análisis por inyección en flujo (FIA): sistemas de transporte de muestra y de reactivos, sistemas de inyección de la muestra, sistemas de detección. Aplicaciones analíticas.</p>							
VIGENCIA AÑOS	2022						

BAHIA BLANCA

ARGENTINA

DEPARTAMENTO DE: QUÍMICA

PROGRAMA DE:

QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL

CODIGO: 6295

AREA NRO: III

**METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA**

Todas las clases teóricas se dictan en sesiones académicas con presencia del profesor responsable de la asignatura. Las clases se dan usando el material audiovisual (presentaciones de power point). Durante el desarrollo de las clases teóricas, se generan espacios de discusión acerca de la aplicación de las diferentes técnicas instrumentales en situaciones reales de laboratorio.

En el desarrollo de las clases de trabajos prácticos, se lleva a cabo la resolución de problemas analíticos con presencia de un auxiliar de docencia y/o el profesor responsable de la asignatura. Además, se utilizan técnicas docentes de exposición de los alumnos y visitas a los laboratorios de Química Analítica para realizar demostraciones presenciales del uso de la instrumentación (componentes, funcionamiento, operación, calibración).

**FORMA DE EVALUACIÓN**

La evaluación de los alumnos es por promoción. Se toman dos exámenes de promoción-cursado que consisten en preguntas de teoría y resolución de problemas. Para aprobar la materia por promoción, el alumno debe sumar, entre ambos exámenes, un mínimo de 120 puntos de teoría y un mínimo de 120 puntos de resolución de problemas, no pudiendo obtener menos de 50 puntos de teoría, ni menos de 50 puntos de resolución de problemas en ninguno de los exámenes. Para cursar la materia, el alumno deberá sumar un mínimo de 80 puntos de teoría y un mínimo de 80 puntos en resolución de problemas, entre ambos exámenes, no pudiendo obtener menos de 40 puntos de teoría, ni menos de 40 puntos en resolución de problemas. Los exámenes desaprobados se recuperan al final del cuatrimestre.

VIGENCIA AÑOS 2022

BAHIA BLANCA

ARGENTINA

DEPARTAMENTO DE: QUÍMICA

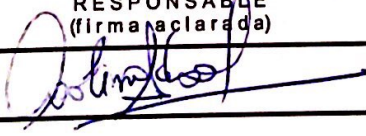
PROGRAMA DE:  
QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL

CODIGO: 6295

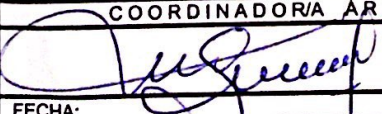
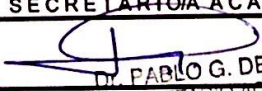
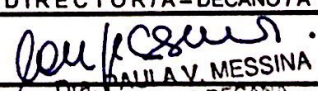
AREA NRO: III

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

1. PRINCIPIOS DE ANÁLISIS INSTRUMENTAL. D. Skoog, F. Holler; S. Crouch, T. Nieman. 6° ed. Ed. McGraw-Hill (2008).
2. PRACTICAL INSTRUMENTAL ANALYSIS. S. Petrozzi. Pungor. Ed. Wiley-VCH (2013).
3. ANÁLISIS INSTRUMENTAL. R. Bermejo Moreno, A. Moreno Ramírez. Ed. Síntesis (2014).
4. FLOW ANALYSIS. A PRACTICAL GUIDE. V. Cerda, L. Ferrer, J. Avivar, A. Cerda. Ed. Elsevier (2014).
5. ANALYTICAL CHEMISTRY. G. Christian, P. Dasgupta, K. Schug. 7° ed. Ed. Wiley & Sons Inc. (2014).
6. EWING'S ANALYTICAL INSTRUMENTATION HANDBOOK. N. Grinberg, S. Rodriguez. 4° ed. Ed. CRC Press. (2019).
7. CHROMATOGRAPHY: PRINCIPLES AND INSTRUMENTATION. M. Vitha. John Wiley & Sons, Inc., 2016.
8. ELECTROCHEMICAL METHODS: FUNDAMENTALS AND APPLICATIONS. A.J. Bard and L.R. Faulkner, 2° ed. Ed. Wiley-VCH (2000).
9. QUÍMICA ELECTROANALÍTICA. FUNDAMENTOS y APLICACIONES. J. M. Pingarrón Carrazón, P. Sánchez Batanero. Ed. Síntesis S.A. (2000).

AÑO	PROFESOR/A RESPONSABLE (firma aclarada)	AÑO	PROFESOR/A RESPONSABLE (firma aclarada)
2022			

**VISADO**

COORDINADORA/ÁREA	SECRETARÍA/OIA ACADÉMICO/A	DIRECTOR/A-DECANO/A
		
FECHA:	FECHA:	FECHA:

DR. MARIANO GARRIDO  
COORDINADOR AREA III

DR. PABLO G. DEL ROSSO  
SECRETARIO ACADÉMICO  
DEPTO. DE QUÍMICA

Dra. PAULA V. MESSINA  
DIRECTORA DECANA  
DEPTO. DE QUÍMICA