



CARRERA: Licenciatura en Saneamiento y Protección Ambiental

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Instrumentación Avanzada

Ciclo: Superior

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA EN RELACIÓN CON LA CARRERA

Nombre de la asignatura		Instrumentación Avanzada
Plan de estudio		Ordenanza 629
Ubicación curricular		Noveno cuatrimestre
Régimen		Cuatrimestral
Carga Horaria	Teóricas	60 horas
	Prácticas	20 horas
Año		Quinto
Equipo de cátedra		Dra. Graciela Silva
		Bioq. Rossana Bruera
		Lic. Sebastián Gómez

2.- FUNDAMENTACIÓN

Es poco frecuente que el estudio de las técnicas analíticas instrumentales entusiasme a los estudiantes, no obstante esta es una asignatura que forma parte del plan de estudio, y como tal deberá ser aprobada.

Desde la antigüedad el hombre se ha esforzado para mejorar su calidad de vida, considerando tanto el entorno en el cual se asienta, como los alimentos que consume o los recursos que emplea en su desarrollo. Esta interacción constante con los diversos factores del ambiente tiene efectos que deben ser monitoreados con el fin de advertir de manera temprana los desvíos que atentarían contra la sustentabilidad de un sistema tan complejo. Por otra parte, los marcos jurídicos que ayudan a nuestra convivencia, están reglamentados estableciendo términos de referencia que deben ser respetados por ciudadanos e instituciones para garantizar la continuidad en el tiempo de comunidades y actividades. En este marco, las técnicas instrumentales de análisis ambiental son una poderosa herramienta que ayuda tanto en el monitoreo como en el proceso de toma de decisión.

3.- PROPÓSITOS Y OBJETIVOS

Los objetivos generales de la asignatura son:

- Brindar al alumno los fundamentos teóricos sobre las técnicas analíticas instrumentales aplicadas en la actualidad, para el abordaje de estudios ambientales.
- Conocer los aspectos y condiciones experimentales correspondientes a las distintas etapas de un análisis químico: toma y preparación de muestras, metodología más adecuada para un análisis e interpretación de los resultados.
- Planificar estrategias para la resolución de problemas ambientales.

Objetivos específicos de la asignatura son:

- Dominar las condiciones de aplicación de las diversas técnicas instrumentales empleadas en el análisis ambiental.
- Conocer la normativa vigente (internacional y nacional) sobre las principales familias de contaminantes en las diversas matrices ambientales e interpretar la información presentada en las bases de datos referenciales.

4.- CONTENIDOS MINIMOS SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS

Técnicas espectrométricas: espectrometría de absorción y emisión atómica (AAS, EAS), espectrofotometría UV-visible, fotoluminiscencia (fluorescencia y fosforescencia), espectrometría infrarrojo (FTIR). Espectrometría de masas (MS).

Técnicas separativas: cromatografía gaseosa (GC, GCs), cromatografía líquida (HPLC, intercambio iónico y exclusión por tamaño), cromatografía de fluidos supercríticos. Electro cromatografía y electroforesis capilar.

Métodos automatizados, análisis por inyección en flujo.

5.- PROGRAMA ANALÍTICO

UNIDAD 1 Toma y Preparación de muestras en Química Analítica:

Tipo y tamaño de muestras. Toma y traslado de las mismas. Conservación y pretratamiento de muestras en el Laboratorio. Técnicas de extracción y preconcentración. Derivatización para posterior análisis. Sistemas de automatización: robótica y análisis por Inyección en flujo (FIA).

UNIDAD 2 Fundamentos de la Espectroscopía:

Espectro electromagnético. Interacción entre la onda electromagnética y la materia. Espectroscopía Atómica y molecular. Espectroscopía de absorción y de emisión. Relación entre Absorbancia y concentración. Curvas de Calibración. Diseño general del Instrumental: Fuentes de radiación, selectores de longitud de onda, celdas para muestras, detectores, procesadores y transductores de señal.

UNIDAD 3 Espectroscopía Atómica:

Absorción Atómica: Niveles de energía y proceso de absorción. Proceso de análisis: 1. métodos de introducción de la muestra. 2.- Métodos de atomización de la muestra. 3.- Detección. 4.- Información analítica. 5.- Aplicación ambiental del método.

Espectroscopía de Emisión por Plasma Inducido: Proceso de emisión energética. Proceso de análisis: 1.- Métodos de introducción de la muestra. 2.- Atomización e ionización de la muestra. 3.- Detección. 4.- Información analítica. 5.- Aplicación ambiental del método.

UNIDAD 4 Espectroscopía molecular:

Espectroscopía UV-Visible: Relación entre la estructura electrónica y la absorción de Radiación UV- Visible. Identificación de grupos funcionales. Absortividad molar. Proceso de Análisis: 1.- Celdas. 2.- Detección. 3.- Información analítica. 4.- Aplicación ambiental del método.

Fotoluminiscencia: Proceso de Emisión energética. Proceso de Análisis: 1.- Preparación de la muestra. 2.- Detección. 3.- Información analítica. 4.- Aplicación ambiental del método.

Espectroscopía IR: Fundamentos de la Absorción IR. Vibración molecular. Proceso de análisis: 1.- Manejo de muestras líquidas, sólidas y gaseosas. 2.- Celdas y ventanas 3.- Detección. 4.- FTIR 5.- Información analítica. 6.- Aplicación ambiental del método.

Espectrometría de Masas: Fundamentación del método. Proceso de análisis. Aplicación del método.

UNIDAD 5 Métodos Cromatográficos:

Fundamentos de la Cromatografía. Tipos de fase estacionaria y móvil. Interacción analito-fase estacionaria. Velocidad de migración. Tiempo de retención. Soportes de fase estacionaria. Diseño general del Instrumental: Portadores, Inyectores, Columnas, detectores, procesadores y transductores de señal.

UNIDAD 6 Cromatografía Gaseosa

Manejo de muestras sólidas, líquidas y gaseosas. Proceso de Análisis: 1) Inyección de la muestra. 2) Elección de la columna adecuada. 3) Sistema de detección. 4) Información analítica 5) Aplicación ambiental del método.

UNIDAD 7 Cromatografía Líquida

Tipos de Cromatografía Líquida: Cromatografía de Intercambio Iónico, de Exclusión por Tamaño, de Partición (HPLC) y de Adsorción. Elección del sistema de solventes. Selección de la columna cromatográfica. Proceso de Análisis: 1) Sistema de bombeo. 2) Inyectores para muestra. 3) Sistema de detección. 4) Información analítica. 5) Aplicaciones ambientales del método.

UNIDAD 8Otros Métodos Instrumentales

Cromatografía por Fluidos Supercríticos. Electrocromatografía y Electroforesis capilar. Automatización y análisis por inyección en flujo (FIA).

6.- PROPUESTA METODOLOGICA:

La propuesta pedagógica de la cátedra se sostiene sobre la teoría del Constructivismo y del Aprendizaje Significativo. Según Ausubel "Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos son relacionados de modo no arbitrario y sustancial con lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial y no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición (1983)." El desarrollo de la asignatura se articula a partir de la resolución de casos problema y guías de actividades que permiten a los estudiantes recuperar sus saberes previos, para luego reestructurar los mismos a partir de los nuevos conocimientos. En cada clase se abordarán los conceptos estructurales de cada unidad de forma teórica práctica. Es recomendable que los estudiantes asistan a la clase habiendo realizado una revisión bibliográfica del tema a desarrollar; por ello, encontrarán la guía de actividades prácticas, las diapositivas y la bibliografía sugerida, disponible en la PEDCo, así como en la fotocopiadora del centro de estudiantes.

7.- CONDICIONES DE CURSADO Y EVALUACIÓN

Para cursar la materia el alumno deberá tener aprobadas: Química Ambiental, Bioestadística y Saneamiento II y cursada Toxicología Ambiental.

Para aprobar el cursado de la materia: El alumno deberá aprobar tres (3) exámenes parciales con un mínimo de 60 puntos sobre 100. En caso de obtener menos de 60 puntos, en alguno de ellos, deberá rendir un Examen Recuperatorio al final del cuatrimestre, pudiendo como máximo, recuperar dos (2) parciales.

Aprobación de la materia:

- ***Por promoción:*** El alumno deberá aprobar en primera instancia los exámenes parciales con un mínimo de 80 puntos sobre 100.

Al momento de rendir el 3º Examen Parcial, deberá contar con las materias correlativas aprobadas.

- ***Por Examen Final:*** El alumno que apruebe el cursado sin cumplimentar los requisitos de Promoción deberá aprobar el Examen Final en las respectivas mesas de examen.

8.-DISTRIBUCION HORARIA SEMANAL

CARGA HORARIA SEMANAL: 5 horas

CARGA HORARIA TOTAL: 80 horas

Clases: Lunes de 14 a 17 y miércoles de 14 a 16 hs

9.- CRONOGRAMA TENTATIVO DE ACTIVIDADES

Día	Tema
05 marzo	Introducción a la materia
07 marzo	Pretratamientos de muestras
12 marzo	Fundamentos de Espectroscopía
14 marzo	Fundamentos de Espectroscopía
19 marzo	Espectroscopía de Absorción Atómica
21 marzo	Espectroscopía de Absorción Atómica
26 marzo	Espectroscopía de Emisión por Plasma Inducido
28 marzo	Espectroscopía de Emisión por Plasma Inducido
04 abril	Clase de problemas y consulta Primer Parcial
09 abril	Primer parcial
11 abril	Devolución Primer Parcial
16 abril	Espectroscopía Molecular/ UV-visible
18 abril	Fluorescencia y fosforescencia
23 abril	Espectroscopía IR
25 abril	Espectroscopía IR
30 abril	Guía de problemas Espectrometría Molecular
02 mayo	Clase de problemas
07 mayo	Consultas para el Segundo Parcial
09 mayo	Espectrometría de masas
14 mayo	Segundo parcial
16 mayo	Devolución Segundo Parcial
21 al 25 mayo	Semana de mayo
28 mayo	Fundamentos de cromatografía
30 mayo	Cromatografía gaseosa
04 junio	Detectores específicos GC
06 junio	Cromatografía Líquida
11 junio	Cromatografía Líquida de Alta Resolución
13 junio	Electroforesis capilar y cromatografía de fluidos supercríticos
18 junio	Clase de problemas y consultas Tercer Parcial
25 junio	Tercer Parcial
27 junio	Consulta Recuperatorio
29 junio	Recuperatorio

10.- BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

Título: Principios de Análisis Instrumental (6 ed.)

Autor: Douglas A. Skoog, F. James Holler, Timothy A. Nieman (2008).

Título: Handbook of Instrumental Techniques for Analytical Chemistry

Autor: Frank A. Settle Editorial: Prentice Hall (1997)

Título: Contemporary Instrumental Analysis

Autor: Kenneth A. Rubinson y Judith F. Rubinson Editorial: Prentice Hall (1999)

Título: Instrumental Analysis of Pollutants (Environmental Management Series)

Autor: C. N. Hewitt (1991)

Título: Qualitative and Instrumental Analysis of Environmentally Significant Elements

Autor: Thomas G. Chasteen Editorial: John Wiley & Sons (1993)

Título: Analytical Instrumentation Handbook Editorial: Galen Wood Ewing

BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA:

Título: Análisis Químico Cuantitativo

Autor: Harris, Daniel C. Editorial: Reverte (2001)

Título: Instrumental Methods for Determining Elements

Autor: Larry R. Taylor (1994)

Título: Instrumental Methods in Food Analysis (Techniques and Instrumentation) v18

Autor: J.R.J. Pare y J.M.R. Belanger (1997)

Título: Instrumental Multi-Elements Chemical Analysis

Autor: Zeev B. Alfassi (1998)

Título: Instrumental Analysis for Water Pollution Control

Autor: Khalil H. Mancy

Título: Chemistry Experiments for Instrumental Methods

Autor: Donald T. Sawyer, William R. Heineman