Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Buenos Aires

PROGRAMA ANALÍTICO

Departamento: Ingeniería Química

Carrera: Ingeniería Química

Nombre de la actividad curricular: Química Analítica Aplicada

Área: Ingeniería Química

Bloque: Tecnologías Básicas

Nivel: III

Tipo: Electiva

Modalidad: Cuatrimestral

Carga Horaria total: H. Reloj: 60 H. Cátedra: 80

Carga horaria semanal: H. Reloj: 4 H. Cátedra: 5

FUNDAMENTACIÓN

El programa comprende el estudio de los fundamentos teóricos de los métodos instrumentales de análisis y su aplicación práctica tanto en la industria como en la investigación, para la determinación de materiales reales, naturales o sintéticos.
En base a lo expresado en el párrafo precedente, se pretende generar en el futuro egresado la capacidad de diseñar metodologías analíticas cuyos resultados le brindarán información técnica imprescindible para la toma de decisiones.

A sí mismo, a partir de la aprobación de esta asignatura se le brinda al estudiante la posibilidad de un título (intermedio) de nivel universitario que le permite una salida laboral con proyección, aún antes de finalizar la carrera.

OBJETIVOS

- Conocer y aplicar las destrezas y habilidades propias de la práctica analítica industrial.
- Capacitar para interpretar e implementar técnicas de análisis.

CONTENIDOS

Contenidos analíticos

Unidad Temática 1: GESTIÓN DEL LABORATORIO ANALÍTICO MODERNO
Conceptos de Buenas Prácticas de Laboratorio. Validación de Metodologías Analíticas. Calificación de Instrumental (IQ, OQ, PQ). Materiales de Referencia Certificados.

Trazabilidad de Resultados. Certificación de Ensayos (ISO serie 9000). Acreditación de Laboratorios (ISO 17025). Entrenamiento. Bitácoras. Controles de Cambios. Desvíos.

Unidad Temática 2: ESPECTROSCOPIA ATOMICA Y MOLECULAR
Teoría de la Interacción de la Radiación EM con la materia. Instrumentación. Fuentes. Detectores. Procesadores electrónicos. Absorción, emisión. Atomización (llama, horno, plasma). Cuantificación. Interferencias. Aplicaciones. Problemas. Trabajo Práctico.

Unidad Temática 3: METODOS CROMATOGRAFICOS
Introducción a las Técnicas Cromatográficas Instrumentales. Cromatografía de Gases. Columnas, gases, instrumentación, detectores, métodos analíticos, aplicaciones. Cromatografía líquida. Fases estacionarias, solventes, bombas, detectores. Aplicaciones. Problemas. Trabajo Práctico.

Unidad Temática 4: MÉTODOS ELECTROANALÍTICOS
Introducción a los métodos con circulación de corriente. Electrogravimetría. Coulombimetría. Instrumentación. Modos de trabajo. Aplicaciones. Métodos Potenciométricos. Electrodos de Membrana (de vidrio, líquida, sólida). Métodos Indirectos. Aplicaciones. Problemas. Trabajo Práctico

Unidad Temática 5: QCA ANALÍTICA APLICADA AL ANÁLISIS DE AGUAS y EFLUENTES
Breve revisión de la química del agua. Clasificación de aguas. Especificaciones de acuerdo a los diferentes usos. Toma y conservación de muestras previo al análisis químico. Parámetros físicos y químicos (inorgánicos y orgánicos) a monitorear. Metodologías analíticas a aplicar (EPA, ASTM, Standard Methods, etc). Selección de técnicas analíticas. Interpretación de resultados.

DISTRIBUCIÓN DE CARGA HORARIA ENTRE ACTIVIDADES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS

Tipo de actividad	**Carga horaria total en hs. reloj**	**Carga horaria total en hs. cátedra**
Teórica	29	39
Formación Práctica	31	41
Tipo de actividad	**Carga horaria total en hs. reloj**	**Carga horaria total en hs. cátedra**
Formación experimental	14	19
Resolución de problemas	17	22
Proyectos y diseño	0	0
Práctica supervisada	0	0

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Modalidades de enseñanza empleadas según tipo de actividad (teórica-práctica)

El programa comprende el estudio de los fundamentos teóricos de los métodos instrumentales de análisis y su aplicación práctica tanto en la industria como en la investigación, para la determinación de materiales reales, naturales o sintéticos.

Dentro de la carga horaria asignada a cada tema se incluyen las clases de problemas y los trabajos prácticos de laboratorio.

Con esa distribución, el total de horas del cuatrimestre para el dictado de clases teóricas, problemas y seminarios es de 39 horas de clases.

El análisis del tiempo disponible determina en parte las posibilidades de desarrollo de la materia. La misma se basa en clases teóricas interactivas donde se desarrollan los lineamientos generales y básicos y clases de problemas en la cual participan activamente los alumnos; a posteriori el alumno realiza su trabajo individual y en clases siguientes se discuten los diferentes tópicos.

Trabajos Prácticos de Laboratorio:

T.P. Nº 1: Espectrofotometría de Absorción Molecular Ultravioleta-Visible.

Esta práctica introduce al alumno en el análisis instrumental aplicado, y lo familiariza con el equipamiento complejo, mostrándole como puede aumentar su capacidad analítica tanto en resolución como en sensibilidad, parámetros ambos que son las principales limitantes de la Química Analítica clásica. El alumno recibe un material en su estado natural, el cual deberá atacar, colocar en solución y determinar el contenido de uno de sus componentes.

T.P. Nº 2: Espectrofotometría de Absorción Atómica.

Esta práctica le sirve al alumno para reforzar los conocimientos y habilidades de la primera práctica y a su vez notar las diferencias y distintas utilidades que le brinda cada una. Resuelve una muestra incógnita donde se determinan diferentes elementos.

T.P. Nº 3: Cromatografía Gaseosa

Con esta práctica el alumno se familiariza con una técnica totalmente diferente, que le permite separar los componentes de una mezcla, además de brindarle herramientas para el análisis cuali y cuantitativo. Además, conoce los últimos avances en separaciones y las posibilidades que le brinda la incorporación de la tecnología de microprocesadores.

T.P. Nº 4: Cromatografía Líquida de Alta Presión

Esta práctica introduce al alumno en la técnica analítica más difundida y extendida en el análisis instrumental moderno, le permite utilizar las fases estacionarias de última generación y aplicar los conocimientos adquiridos al análisis de una muestra real.

Monografía Original

Promediando el curso se asigna un tema (alimento, medicamento, aleación ferrosa/no ferrosa, efluente industrial, etc.) sobre el cual se presenta un trabajo monográfico (con bibliografía y asesoramiento de la cátedra) que incluye investigación de campo (en industrias, institutos, etc.) y desarrollo personal de la metodología analítica más adecuada para el problema presentado. Tarea realizada en grupo (2 a 4 alumnos).

Recursos didácticos para el desarrollo de las distintas actividades (guías, esquemas, lecturas previas, computadoras, software, otros)

Se utilizan softwares demostrativos para las técnicas de Absorción Molecular, Absorción Atómica, Cromatografía Gaseosa y Cromatografía Líquida, los que brindan una herramienta irremplazable para el correcto entendimiento tanto de la interacción de la radiación electromagnética con la materia (en el caso de las dos primeras), como así también de las diferentes técnicas cromatográficas.

Además, finalizando el cuatrimestre se realiza una visita (en grupos de 4 o 5 alumnos) a un laboratorio de análisis moderno para que conozcan lo más avanzado en instrumental, como así también para que experimenten "in situ" como se trabaja hoy en día en el análisis aplicado.

EVALUACIÓN

Modalidad

La evaluación formal se realiza mediante dos parciales, cada uno de ellos consistente en resolución de problemas numéricos y respuestas a preguntas teóricas de los temas involucrados.

Además, durante las prácticas de laboratorio, se toma en cada una de ellas un interrogatorio previo, de forma de evaluar el conocimiento del alumno en relación con la práctica que tiene que desarrollar.

El informe de laboratorio es otra instancia que permite al docente conocer cómo ha sido el desenvolvimiento del alumno en el laboratorio, y evaluar su habilidad operativa.

El trabajo de investigación bibliográfica, en grupos de dos a cuatro personas, se evalúa para conocer el grado de participación del alumno en la confección y en el entendimiento del tema.

Lo que se pretende es que la aprobación de los Trabajos Prácticos de la materia no esté únicamente ligada a las dos evaluaciones parciales, sino que sea el resultado de su desempeño integral a lo largo de todo el curso.

Requisitos de regularidad

Aprobar las instancias de exámenes parciales, y trabajo de investigación bibliográfica solicitado por la cátedra dentro del alcance del programa y contar con el porcentaje de asistencia requerido por la reglamentación vigente.

La nota mínima para aprobación de los parciales a fin de garantizar la regularidad es 6 (seis). Existen 2 (dos) instancias de recuperación por parcial como opción para alcanzar la calificación que garantiza la regularidad.

Requisitos de aprobación

Se requerirá la aprobación de un examen final integrador.

Requisitos de promoción

La materia es promocionable, según lo reglamenta la Ordenanza N° 1549 incorporada al Reglamento de Estudios de la Universidad Tecnológica Nacional. La calificación mínima requerida para garantizar promoción es 8 (ocho), promedio entre ambos exámenes parciales con niveles de exigencia equivalentes.

Para mantener el régimen de promoción, se admite la recuperación de uno solo de los dos parciales (cualquiera sea), en la primera instancia de recuperación, sin opción a prueba complementaria. En caso de recuperación de un parcial, se adopta la modalidad de actualización de nota.

ARTICULACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL CON OTRAS MATERIAS

Esta asignatura se articula verticalmente con: Química Inorgánica, Química Orgánica y en particular con Química Analítica, ya que completa los conocimientos en el área a fin de lograr un profesional que pueda realizar análisis y ensayos químicos y físico- químicos para la industria, control de efluentes y contaminantes ambientales, como así también, pueda interpretar e implementar nuevas técnicas analíticas, en particular los temas con los que se vincula con Química Analítica son: técnicas instrumentales, ópticas, cromatográficas y electroquímicas.
Se efectúa a través de las reuniones intercátedras de las materias directamente relacionadas, (como con la cátedra de Química Analítica), como así también de las reuniones organizadas periódicamente por la Dirección del Departamento de Ingeniería Química a tal efecto.

CRONOGRAMA ESTIMADO DE CLASES

Unidad Temática	Duración en hs cátedra
1	8
2	28
3	32
4	16
5	12

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

Harris, D. (2007). *Análisis químico cuantitativo*. Editorial Reverté S.A.
Skoog, D. A., Holler, F. J. y Crouch, S. R. (2008). *Principios de análisis instrumental*. Cengage Learning Editores.
Skoog, D. A. y West, D. M. (1998). *Análisis instrumental*. McGraw Hill.
Willard, H. H., Merritt, L. L., Dean, J. A. y Settle, F. A. (1991). *Métodos instrumentales de análisis*. Grupo Editorial Iberoamérica.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

American Public Health Association, American Water Works Association y Water Pollution Control Federation. (1992). *Métodos normalizados para análisis de aguas*. Ediciones Díaz de Santos.
Feigenbaum, A. V. (1995). *Control total de la calidad*. Compañía Editorial Continental S. A.
Garfield, F. M. (1991). Principios de garantía de calidad para laboratorios analíticos. Association of Official Analytical Chemists.
Harris, D. (2001). *Análisis químico cuantitativo*. Editorial Reverté S.A.
Juran, J. M. (1988). *Quality Control Handbook*. McGraw Hill.
Juran, J. M. y Gryna, F. M. (1996). *Manual de Control de la Calidad*. McGraw Hill Interamericana.
Miller, J. C. y Miller, J. N. (2002). *Estadística y quimiometría para química analítica*. Addison Wesley Iberoamericana.
McNair, H. M. (1981). *Serie de química: Cromatografía de Gases.* (Vol. 23) [Monografía]. Organización de Estados Americanos.
Skoog, D. A., Holler, F. J. y Nieman, T. A. (2001). *Principios de análisis instrumental*. McGraw Hill.
Snyder, Ll. R. y Kirkland, J. J. (1979). *Introducción a la cromatografía líquida moderna.* Wiley-Interscience.