

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA		
1. Nombre de la actividad curricular Métodos de Análisis Químico I		
2. Nombre de la actividad curricular en inglés Methods of Chemical Analysis I		
3. Unidad Académica: Escuela de Ciencias Profesor Coordinador: Dr. Camilo Segura Profesores Colaboradores: Dr. Carlos Manzano; Dr. Mauricio Canales; Dr. Carlos Rojas; Dra. Fallon Nacaratte		
4. Ámbito Ámbito de Formación de las Disciplinas Químicas (DQ) Nivel: V semestre Carácter: Obligatorio Modalidad: Presencial Requisitos: Química Analítica		
4. Horas de trabajo	presencial (directas)	no presencial (indirectas)
Coordinador:	2	6
Colaboradores:	1,5	3,0
5. Tipo de créditos		
SCT	7,5	4,5
5. Número de créditos SCT – Chile 8 SCT		
6. Requisitos	Química Analítica	

<p>7. Propósito general del curso</p>	<p>Curso orientado al estudio de la teoría de los métodos instrumentales modernos de separación, identificación y cuantificación de sustancias químicas con aplicaciones medioambientales y especial énfasis en los métodos de absorción y emisión. Se complementa con los Métodos Cromatográficos y Electroquímicos de análisis. La primera parte de este curso introduce conceptos sobre procesos analíticos básicos, además de conceptos teóricos del funcionamiento de los equipos modernos de análisis. La segunda y tercera parte del curso ofrecen una introducción a los métodos espectroscópicos de absorción y emisión atómica y molecular, además de métodos de análisis basados en IR. El curso cuenta con ayudantías permanentes durante el semestre.</p>
<p>8. Competencias a las que contribuye el curso</p>	<p>DQ2: Identifica las problemáticas específicas de la disciplina química con el fin de analizarlas y proponer soluciones contextualizadas aplicando en el método científico.</p> <p>DQ3: Integra nuevos conocimientos de manera autónoma para ampliar y responder a los requerimientos de su formación en la disciplina.</p> <p>CS1: Capacidad de investigación.</p> <p>CS2: Capacidad crítica y autocrítica.</p> <p>CS3: Capacidad de comunicación oral y escrita.</p> <p>CS6: Compromiso ético.</p> <p>CS7: Compromiso con la preservación del medio ambiente</p>

9. Subcompetencias

DQ2.1: Reconoce en una problemática común los fenómenos químicos involucrados formulando una hipótesis y preguntas que permitan afrontar una posible solución de forma pertinente

DQ2.2: Analiza los conocimientos asociados a problemáticas particulares de la disciplina, considerando los marcos teóricos y experimentales apropiados para identificar el proceso de posibles soluciones.

DQ2.3: Determina las áreas de la química involucradas en la solución de una problemática específica, precisando los pasos necesarios para resolver el problema.

DQ3.1: Detecta la necesidad de información y formación que requiere para afrontar la comprensión de nuevos conceptos de la disciplina evaluando sus propios conocimientos.

DQ3.2: Selecciona fuentes de información confiables que incluye el idioma inglés para ampliar sus conocimientos considerando la relevancia e importancia para la disciplina en forma autónoma.

DQ3.3: Relaciona la nueva información adquirida con sus conocimientos previos de forma crítica para responder a los requerimientos formativos.

10. Resultados de Aprendizaje

Comprender los fundamentos de distintas técnicas de análisis químico desde un punto de vista fisicoquímico y analítico, enfocándose principalmente en técnicas espectroscópicas, cromatográficas y electroquímicas. Además, se espera que los estudiantes conozcan el funcionamiento básico de los equipos utilizados en las distintas técnicas de análisis.

11. Saberes / contenidos

Unidad 1. Principios básicos de electrónica, filtros y circuitos

- 1.1 Leyes principales, circuitos en serie, divisor de voltaje, circuitos en paralelo, divisor de corriente
- 1.2 Amplificadores operacionales, potencióstato- amperostato
- 1.3 Electrónica digital, convertidor análogo digital, instrumentación computarizada.
- 1.4 Componentes computador, microprocesador y diferencias, estándares de comunicación, adquisición de datos y módulos.
- 1.5 Arduinos, sensores de bajo costo y aplicaciones.

Unidad 2. Radiación electromagnética y componentes ópticos en instrumentación

- 2.1 Descripción de las ondas electromagnética, frecuencia, longitud de onda, intensidad y energía.
- 2.2 Componentes ópticos utilizados en equipamientos ópticos.
- 2.3 Laser.
- 2.4 Resolución espectral.
- 2.5 Diagrama de componentes ópticos.

Unidad 3. Espectroscopía de absorción y emisión atómica y molecular

- 3.1 Fundamentos de la espectroscopía de absorción y emisión atómica.
- 3.2 Fundamentos de la espectroscopía de absorción y emisión molecular.
- 3.3 Ley de Lambert-Beer.
- 3.4 Espectros de absorción y emisión.

3.4 Componentes y tipos de espectrofotómetros de absorción y emisión atómica.

3.5 Componentes y tipos de espectrofotómetros de absorción y emisión atómica.

3.6 Aplicaciones de la espectroscopía de absorción atómica y molecular

Unidad 4. Espectroscopía IR y Raman

4.1 Fundamentos de la espectroscopía IR. Estados vibracionales y modos normales de vibración.

4.2 Fundamentos de la espectroscopía Raman. Interpretación mecanocuántica y semi-clásica.

4.3 Espectros IR y Raman.

4.4 Componentes espectrofotómetros IR. IR clásico, IR transformada de Fourier, IR ATR.

4.5 Componentes espectrofotómetros Raman.

4.6 Aplicaciones de la espectroscopía IR y Raman.

Unidad 5. Espectrometría de masas

5.1 Fundamentos de la espectrometría de masas.

5.2 Equipamiento y operación de un detector de masas.

5.3 Aplicaciones de caracterización con MS.

5.4 Detector de masas acoplado con fines analíticos.

5.5 Comparación de ICP-OES y ICP-MS.

Unidad 6. Métodos Cromatográficos

6.1 Fundamentos de las separaciones cromatográficas.

6.2 Cromatografía de gases.

6.3 Cromatografía líquida de alta resolución.

6.4 Tipos de cromatografía líquida: cromatografía de exclusión por tamaños, cromatografía de intercambio iónico, cromatografía de pares iónicos, UPHPLC.

Unidad 7. Métodos electroquímicos

7.1 Fundamentos de los métodos electroquímicos. Ecuación de Nerst, transporte de masas, carga y doble capa.

7.2 Voltamperometría cíclica, reversibilidad-irreversibilidad.

7.3 Potenciometría, coulombimetría, voltamperometría, amperometría.

7.4 Sensores

12. Metodología

Clases presenciales apoyadas de presentaciones, lectura de material complementario y resolución de problemas mediante ejercicios.

13. Evaluación

El curso se evaluará mediante 5 pruebas parciales. Cada prueba tendrá una sección de conocimientos y una sección de cálculos. La ponderación será la siguiente:

Prueba 1 (unidad 1 y 2): 15%

Prueba 2 (unidad 3 y 4): 25%

Prueba 3 (unidad 5): 20%

Prueba 4 (unidad 6): 25%

Prueba 5 (unidad 7): 15%

Las pruebas solo podrán ser revisadas hasta dos semanas después de la entrega de la nota por parte del profesor.

14. Requisitos de aprobación

Para aprobar el curso directamente los estudiantes deben tener un promedio ponderado mínimo de las 5 evaluaciones parciales de 5,0.

Quienes tengan un promedio ponderado en las pruebas parciales entre 3,0 y 4,9 deben realizar un examen.

Si el estudiante tiene promedio ponderado en las pruebas parciales menor a 3,0, reprobará el curso automáticamente.

Para aprobar el curso el estudiante no debe tener 4 o más notas bajo 4,0 en las pruebas parciales.

Para aquellos estudiantes que rindan examen, su nota final será calculada con una ponderación del 70% para su promedio ponderado de las 5 pruebas parciales y un 30% el examen, aprobando el curso si este promedio ponderado es igual o mayor a 4,0.

Las faltas justificadas a una prueba parcial deberán seguir el protocolo oficial dictado por el escuela respectiva.

Si un estudiante no justifica su inasistencia a una prueba parcial, se calificará con nota 1,0.

15. Palabras Clave

Instrumentación; Espectroscopía; Cromatografía; Electroquímica, Espectrometría Masas.

16. Bibliografía Obligatoria (no más de 5 textos)

Principios de Análisis Instrumental. Skoog, Holler y Nieman. 7ª Ed. Mc Graw Hill, 2016. ISBN 9786075266558

Análisis Químico Cuantitativo. Daniel C. Harris 3ª Ed. Reverté, 2003. ISBN 9788429172249

15. Bibliografía Complementaria

Mass spectrometry, Jürgen H. Gross. 9ª Cengage Learning. 2014. ISBN 6075193774

Fundamentos de Química Analítica. Skoog, West, Holler y Crouch, 7ª Ed. Mc Graw Hill, 2001

16. Recursos web

<http://bibliografias.uchile.cl.us1.proxy.openathens.net/index.php/sisib/catalog/book/1340>

<http://bibliografias.uchile.cl.us1.proxy.openathens.net/index.php/sisib/catalog/book/1334>