

| 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 Ambientales y Biotecnología Profesor Coordinador: Dr. Álvaro Aliaga Profesores Colaboradores: Dra. Fallon Nacaratte, Dr. Carlos Manzano, Dr. Mauricio Canales, Dr. Carlos Rojas, Dr. Camilo Segura | | |
| 4. Ámbito Ámbito Científico (AC) Ámbito de Especialización Disciplinar (AE) Nivel: VI semestre Carácter: Obligatorio Modalidad: Presencial Requisitos: Química Analítica; Reactividad en Química Orgánica | | |
| 4. Horas de trabajo | presencial (directas) 7,5 | no presencial (indirectas) 4,5 |
| 5. Tipo de créditos SCT | 5 | 3 |
| 5. Número de créditos SCT – Chile 8 SCT | | |
| 6. Requisitos | Química Analítica Reactividad en Química Orgánica | |

| | |
|---|--|
| <p>7. Propósito general del curso</p> | <p>Curso de carácter teórico, orientado al estudio de los principios fundamentales de los métodos modernos de separación, identificación y cuantificación de sustancias químicas con aplicaciones de investigación y/o medioambientales. Se espera que el estudiante posea los fundamentos físicos y químicos necesarios para comprender los principios básicos de funcionamiento de los instrumentos modernos de análisis químico, buscando mejorar los límites de detección y la precisión de las medidas. Además, se espera que el estudiante sea capaz de elegir el método correcto de preparación de muestras, de análisis y de interpretación de resultados. Este curso se complementa con "Métodos de Análisis Químico II" para desarrollar la dimensión práctica del conocimiento adquirido.</p> |
| <p>8. Competencias a las que contribuye el curso</p> | <p>AC2. Aplica los conocimientos de las ciencias básicas para comprender problemáticas científicas considerando procedimientos de las disciplinas.</p> <p>AE1. Reconoce especies químicas de interés ambiental para evaluar la calidad fisicoquímica del agua, el aire, el suelo, y la biota, en ambientes urbanos y naturales con diferente grado de intervención antrópica</p> <p>AE3. Evalúa la sustentabilidad de los proyectos y los impactos ambientales de las especies químicas para establecer un diagnóstico de los efectos que puedan producir en una perspectiva científico-técnica y ética.</p> |
| <p>9. Subcompetencias</p> | <p>AC2.1 Comprende los procedimientos teóricos y experimentales de las ciencias básicas para resolver problemas ambientales.</p> <p>AC2.2 Aplica los conocimientos de las ciencias básicas para comprender problemáticas científicas propias del medio ambiente.</p> <p>AC2.3 Selecciona conocimientos de las ciencias básicas para comprender problemáticas de la química ambiental considerando procedimientos de las disciplinas.</p> <p>AE1.2 Conoce las variables fisicoquímicas que determinan la calidad ambiental del agua, el aire, el suelo y la biota.</p> |

AE1.3 Analiza información científica para evaluar la calidad ambiental y el posible deterioro de entornos urbanos y naturales.

AE3.1 Determina el destino de los contaminantes para establecer sus efectos potenciales en estudios ambientales.

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 IR y Raman

- 3.1 Fundamentos de la espectroscopía IR. Estados vibracionales y modos normales de vibración.
- 3.2 Fundamentos de la espectroscopía Raman. Interpretación mecanocuántica y semi-clásica.
- 3.3 Espectros IR y Raman.
- 3.4 Componentes espectrofotómetros IR. IR clásico, IR transformada de Fourier, IR ATR.
- 3.5 Componentes espectrofotómetros Raman.
- 3.6 Aplicaciones de la espectroscopía IR y Raman.

Unidad 4. Espectroscopía de absorción y emisión atómica y molecular

- 4.1 Fundamentos de la espectroscopía de absorción y emisión atómica.
- 4.2 Fundamentos de la espectroscopía de absorción y emisión molecular.
- 4.3 Ley de Lambert-Beer.
- 4.4 Espectros de absorción y emisión.
- 4.5 Componentes y tipos de espectrofotómetros de absorción y emisión atómica.
- 4.6 Aplicaciones de la espectroscopía de absorción atómica y molecular

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.

12. Metodología

Clases presenciales apoyadas de presentaciones y la plataforma Ucourses (Test, Tareas, Material Docente, Votaciones), lectura de material complementario y resolución de problemas mediante ejercicios teórico-aplicados.

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), Prueba 2 (unidad 2 y unidad 3), Prueba 3 (unidad 4), Prueba 4 (unidad 5), Prueba 5 (unidad 6).

$$\text{Nota Presentación} = P1 * 0,20 + P2 * 0,20 + P3 * 0,20 + P4 * 0,20 + P5 * 0,20$$

Nota Final

Si la Nota Presentación es igual (o superior) a 5,0, aprueba el curso.

Si la Nota Presentación esta entre 3,0 y 4,9, debe rendir Examen, que contendrá todos los contenidos del semestre; la nota de aprobación es 4,0 (o superior).

$$\text{Nota Final} = \text{Nota Promedio} * 0,70 + \text{Examen} * 0,30$$

14. Requisitos de aprobación

- Si la **Nota Presentación** es igual (o superior) a 5,0, aprueba el curso.
- Si la **Nota Presentación** esta entre 3,0 y 4,9, debe rendir **Examen**, que contendrá todos los contenidos del semestre; la **Nota Final** será calculada con la **Nota Presentación** ponderada al 70% y el Examen al 30%. La nota de aprobación es 4,0 (o superior).
- Si la **Nota Presentación** es 2,9 (o inferior), reprueba el curso automáticamente.
- Si el/la estudiante tiene 4 pruebas (o más) con nota 3,9 (o inferior), reprueba el curso automáticamente.
- Las inasistencias a pruebas deben ser justificadas según los protocolos establecidos por la Escuela de Ciencias Ambientales y Biotecnología (en secretaría de estudios o dirección de asuntos estudiantiles y comunitarios, según corresponda).
- Si un estudiante no justifica su inasistencia a una prueba 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>