

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

Código	33118
Nombre	Técnicas de Análisis en Química Ambiental
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	6.0
Curso académico	2020 - 2021

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1104 - Grado de Ciencias Ambientales	Facultad de Ciencias Biológicas	4	Primer cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Caracter
1104 - Grado de Ciencias Ambientales	186 - Técnicas de análisis en química ambiental	Optativa

Coordinación

Nombre	Departamento
MATEO CASTRO, RUFINO	310 - Química Analítica

RESUMEN

La contaminación química es uno de los principales problemas que afectan al medioambiente. En esta asignatura se estudian las principales técnicas de análisis de contaminantes químicos. En cursos anteriores se han impartido materias de Química, Física y Matemáticas, en las que se adquirió una formación básica necesaria para establecer los fundamentos de esta asignatura y “Evaluación de la contaminación ambiental” donde se estudiaron los problemas ambientales creados por los principales contaminantes del aire, del agua y del suelo.

En la asignatura “Técnicas de análisis en Química Ambiental” se estudian los principales procedimientos para determinar la concentración de los contaminantes en muestras ambientales. De acuerdo con la Memoria de Grado, los contenidos de esta asignatura son “Muestreo de contaminantes. Técnicas de análisis y cuantificación de contaminantes. Redes de control”



Se pretende ofrecer una panorámica global del proceso de análisis de contaminantes químicos y de los factores que afectan a la calidad y fiabilidad de los resultados. Se estudian los procedimientos de muestreo de contaminantes en la atmósfera, el agua y el suelo. Se continuará con los métodos de tratamiento de la muestra y de separación de interferencias. Se explica el fundamento de las técnicas analíticas más habituales en el control de contaminantes químicos y sus aplicaciones más significativas. Finalmente se estudian las bases analíticas de las redes de control y vigilancia de contaminantes. En el laboratorio se trabajara en la aplicación de diferentes técnicas analíticas e instrumentación de laboratorio para la determinación química de contaminantes y en la redacción, y presentación informes analíticos.

El objetivo prioritario de la asignatura es adquirir los conocimientos básicos sobre el procedimiento experimental y las distintas técnicas analíticas, clásicas e instrumentales, empleadas habitualmente en análisis ambiental, de forma que proporcione a los futuros graduados en Ciencias Ambientales los conocimientos básicos para la resolución de problemas analíticos en muestras medioambientales y sirva de complemento a otras asignaturas como Evaluación de la Contaminación Ambiental, Contaminación ambiental, Gestión y tratamientos de efluentes industriales .

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

Aunque no se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios, para abordar con éxito la asignatura, es necesario que el estudiante conozca las bases de: Nomenclatura y formulación química. Ajuste de reacciones químicas. Cálculos estequiométricos elementales. Algebra matemática. Manejo de logaritmos y exponenciales.

COMPETENCIAS

1104 - Grado de Ciencias Ambientales

- Saber manejar técnicas instrumentales de análisis y cuantificación de contaminantes.
- Saber diseñar planes de muestreo de contaminantes y redes de control.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Realización de trabajos prácticos que impliquen la resolución de problemas, el análisis de información y su interpretación crítica.
- Preparación y exposición de seminarios breves, tanto individuales como en grupos reducidos, que impliquen búsquedas bibliográficas, integración de información en lengua española e inglesa, análisis y síntesis de la misma, exposición oral en público y defensa de la misma.



- Utilización de bases de datos bibliográficas en formato electrónico, acceso a revistas y otras publicaciones en formato impreso y electrónico, y uso de al menos un programa informático de presentación.
- Resolución de problemas que impliquen la toma de datos cualitativos y cuantitativos en el laboratorio, el análisis de esos datos y su interpretación en un contexto teórico.
- Conocimiento de los fundamentos y metodología de las principales técnicas analíticas aplicadas en química ambiental, incluyendo su aplicación práctica en el laboratorio.
- Dominio de los procedimientos asociados al diseño y explotación de redes de control de la contaminación.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. El proceso analítico

Características e importancia de la Química Analítica. Clasificación de las técnicas de análisis. Etapas de un análisis químico. Trazabilidad de los resultados. Calibración y materiales de referencia. Control de calidad, normalización y acreditación de laboratorios analíticos Elección y validación del método de análisis.

2. Toma y tratamiento de la muestra

Importancia del muestreo. Plan de muestreo. Muestras gaseosas. Muestras líquidas. Muestras sólidas. Operaciones preliminares en el tratamiento de la muestra. Submuestreo. Tratamiento general del equilibrio químico. Reactivos para el tratamiento de la muestra. Tratamientos de la muestra para la determinación de sustancias inorgánicas: eliminación de la materia orgánica, disolución, disgregación y disolución asistida por microondas. Tratamientos de la muestra para la determinación de sustancias orgánicas: extracción líquido-líquido, extracción sólido-líquido Soxhlet, extracción acelerada con disolventes, extracción asistida por microondas, extracción con fluidos supercríticos, extracción en fase sólida, microextracción en fase sólida.

3. Métodos de análisis por valoración y gravimétricos

Introducción a las valoraciones: cálculos en el punto de equivalencia. Disoluciones patrón y sustancias patrón tipo primario. Detección del punto de equivalencia: indicadores, punto final y error de valoración; detección instrumental. Material volumétrico. Clasificación de las valoraciones. Aplicaciones en análisis medioambiental. Introducción al análisis gravimétrico.



4. Introducción al análisis instrumental

Introducción. Características generales de la instrumentación analítica. Clasificación de las técnicas instrumentales. Medida de la señal observable: calibración lineal. Calibración mediante el método de adición estándar. Método del patrón interno.

5. Espectroscopía molecular

La radiación electromagnética. Teoría de la absorción de radiación: transmitancia, absorbancia y la ley de Lambert-Beer. Especies moleculares que absorben radiación UV-VIS. Instrumentación. Espectroscopía de fluorescencia. Espectroscopía de infrarrojos.

6. Espectroscopía atómica

Absorción, emisión y fluorescencia atómica. Espectros de absorción y emisión atómica. Técnicas de atomización. Interferencias. Instrumentación. Aplicaciones.

7. Introducción a los métodos electroanalíticos

Celdas electroquímicas. Ecuación de Nernst. Potenciales de unión líquida. Intensidad de corriente en la celda electroquímica. Clasificación de las técnicas electroanalíticas. Instrumentación básica. Métodos potenciométricos. Técnicas voltamperométricas. Aplicaciones.

8. Introducción a los métodos cromatográficos

Principios básicos. Clasificación de los métodos cromatográficos. Equilibrio de distribución y velocidad de migración. Parámetros cromatográficos. Principios de la cromatografía de gases. Tipos de columnas. Instrumentación básica. Fundamentos de la cromatografía líquida. Clasificación de técnicas. Instrumentación para HPLC. Fases móviles y control de la separación. Métodos y aplicaciones de la cromatografía líquida en columna. Acoplamiento con la espectrometría de masas: la espectrometría de masas, los espectros de masas, componentes instrumentales, aplicaciones.

9. Monitorización de contaminantes químicos

Redes de control. Rede de control de la contaminación atmosférica: red valenciana de vigilancia y control de la contaminación atmosférica. Redes de control y vigilancia de la calidad de aguas. Redes de control de la contaminación radioactiva: Sistema de vigilancia radiológica ambiental de España.

**10. Laboratorio de análisis químico medioambiental**

- Muestreo de suelo, agua y hojas.
- Determinación volumétrica del índice de permanganato de un agua (ISO 8467).
- Determinación de fósforo en un suelo.
- Determinación de potasio en hojas.

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	36,00	100
Prácticas en laboratorio	15,00	100
Prácticas en aula informática	6,00	100
Tutorías regladas	3,00	100
Elaboración de trabajos en grupo	10,00	0
Elaboración de trabajos individuales	10,00	0
Estudio y trabajo autónomo	20,00	0
Lecturas de material complementario	6,00	0
Preparación de actividades de evaluación	4,00	0
Preparación de clases de teoría	16,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	12,00	0
Resolución de casos prácticos	12,00	0
TOTAL	150,00	

METODOLOGÍA DOCENTE

En las *clases de teoría* el profesor impartirá los conceptos clave de cada tema y resolverá problemas tipo en aquellos temas que lo requieran. Los estudiantes contarán con el material necesario previamente en el aula virtual. También se impartirán seminarios en los que los estudiantes resolverán ejercicios y cuestiones representativos de cada tema.

En las prácticas en el *aula de informática* los estudiantes realizarán ejercicios de tratamiento de datos utilizando programas informáticos. Los ejercicios serán planteados con antelación sobre los contenidos de la asignatura. Se presentará una memoria que será evaluada y donde se incluyan los datos utilizados, su tratamiento y las conclusiones obtenidas.

En las *tutorías* se realizará un seguimiento personalizado del trabajo y los progresos de cada estudiante. Se revisarán los ejercicios y cuestiones propuestos para realizar de forma no presencial y se resolverán las dudas sobre la materia impartida o la preparación de los trabajos en grupo o individuales.



En las *prácticas de laboratorio* se realizarán trabajos prácticos supervisados y relacionados con las técnicas experimentales de mayor importancia aplicadas a contaminantes ambientales. De cada práctica se presentará una memoria que describirá la actividad realizada y los resultados. Esta memoria será evaluada.

Las *actividades no presenciales* podrán incluir la resolución de problemas y cuestiones que requieran la búsqueda de información bibliográfica sobre cuestiones de Química Analítica aplicada al Medio Ambiente.

EVALUACIÓN

PRIMERA CONVOCATORIA:

La evaluación se realizará ponderando los diferentes apartados:

Teoría (60 %): Se realizará un examen escrito que podrá constar de cuestiones teóricas y ejercicios numéricos similares a los realizados en clase.

Laboratorio de informática (10%): Se evaluará la memoria presentada por los estudiantes y el trabajo en el aula.

Tutorías (5%): Se evaluarán las cuestiones y problemas propuestos entregados.

Laboratorio (25%): Se evaluará la memoria presentada por los estudiantes, el trabajo en el laboratorio y se realizará un examen. Los porcentajes de cada apartado serán: Memoria (15 %), trabajo en el laboratorio (3.7 %) y examen (6.3 %).

La nota mínima del examen teórico debe de un 4.5 para poder calcular la media.

La nota mínima para aprobar la asignatura es 5.0.

Para solicitar el adelanto de convocatoria de esta asignatura el alumno debe tener en cuenta que deberá haber realizado prácticas de laboratorio.

SEGUNDA CONVOCATORIA:

La evaluación se realizará ponderando los diferentes apartados como en la primera evaluación:

Teoría (60 %): Se realizará un examen escrito que podrá constar de cuestiones teóricas y ejercicios numéricos similares a los realizados en clase.

Las notas obtenidas en Laboratorio de informática, tutorías y laboratorio se conservarán para la segunda convocatoria. La nota mínima del examen teórico debe ser un 4.5 para poder calcular la media.



REFERENCIAS

Básicas

- Apuntes y material de la asignatura en el Aula Virtual
- M. A. Sogorb, E. Vilanova, Técnicas analíticas de contaminantes químicos, Ed. Díaz de Santos, 2004

Complementarias

- Skoog, D.A., West, D.M., Holler, F.J., Crouch, S.R. Fundamentos de Química Analítica, Editorial Thomson. Octava Edición (2005).
- G. D. Christian, QUIMICA ANALITICA, 6ª ed., McGraw-Hill, 2010
- C. Camara, et al., Toma y tratamiento de muestras. Ed. Síntesis, Madrid 2002
- S.E. Manahan, Introducción a la Química Ambiental. Ed. Reverté, 2007.
- VV.AA., Química Analítica de los contaminantes medioambientales, CIEMAT, 2003.
- Analytical Chemistry 2.0 D. Harvey http://academic.depauw.edu/harvey_web/eText%20Project/AnalyticalChemistry2.0.html

ADENDA COVID-19

Esta adenda solo se activará si la situación sanitaria lo requiere y previo acuerdo del Consejo de Gobierno

1. Contenidos

La asignatura pretende que el estudiante adquiera los conocimientos básicos necesarios para el análisis de muestras medioambientales. Todos los temas se consideran necesarios, por lo que no se prevé la reducción de contenidos. Esto sería válido tanto en la situación de semi-presencialidad actual como en el caso que se volviese al escenario de no-presencialidad.

2. Volumen de trabajo y planificación temporal de la docencia

Se pretende mantener el peso de las diferentes actividades que suman las horas de dedicación marcadas en la guía docente actual. La planificación temporal tampoco se modifica.

Esto sería válido tanto en la situación de semipresencialidad actual como en el caso que se volviese al escenario de no-presencialidad.

3. Metodología docente

- Situación actual:



Dada la capacidad del aula y el número de estudiantes que se matriculan (cerca de 25), en las clases de Teoría y Tutorías se pueden desarrollar con un 100% de presencialidad manteniendo la distancia de seguridad.

Dado que esto no se cumple en el Aula de Informática, se propone la sustitución de ésta por unos ejercicios numéricos que involucran cálculos, que se pueden resolver mediante dispositivos electrónicos y programas comunes (portátiles, tablets, móviles, calculadoras). Esta actividad se realizaría en el Aula de Teoría, para mantener un 100% de presencialidad.

Para dar un mayor peso a la evaluación continua, se propone sustituir el Tema 9, por la elaboración de un trabajo relacionado con los contenidos de dicho Tema.

La comunicación estudiante-alumno fuera del aula se limitará al Aula Virtual y herramientas on-line similares.

- En el caso que se volviese a un escenario no-presencial: se mantiene la metodología docente, y las clases serían impartidas de forma síncrona a través del Blackboard Collaborative. El material docente sería el mismo que en el caso de la presencialidad.

Para el laboratorio, se prevé que los estudiantes realicen los esquemas de la práctica y un informe con datos proporcionados por el profesor.

4. Evaluación

-Situación actual: se pretende variar la ponderación de los apartados, para dar más peso a la evaluación continua:

Teoría (50%) + Aula de Informática (10%)+ Tutoría(15%) + Laboratorio(25%)

- Situación de no-presencialidad: la ponderación de cada apartado sería el mismo que el indicado anteriormente. El examen final y el examen de laboratorio se realizarían a través de un cuestionario por el Aula Virtual.

5. Bibliografía

Sin modificaciones.