22-23

GRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES
CUARTO CURSO

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



SENSORES QUÍMICOS Y BIOSENSORES DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

CÓDIGO 61014039

UNED

22-23

SENSORES QUÍMICOS Y BIOSENSORES DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

CÓDIGO 61014039

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA
EQUIPO DOCENTE
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE
TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE
RESULTADOS DE APRENDIZAJE
CONTENIDOS
METODOLOGÍA
SISTEMA DE EVALUACIÓN
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Nombre de la asignatura	SENSORES QUÍMICOS Y BIOSENSORES DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL
Código	61014039
Curso académico	2022/2023
Departamento	CIENCIAS ANALÍTICAS
Título en que se imparte	GRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES
Curso	CUARTO CURSO
Periodo	SEMESTRE 1
Tipo	OPTATIVAS
Nº ETCS	5
Horas	125.0
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

El análisis de compuestos del medioambiente se caracteriza por su gran complejidad, debido a la gran variedad de analitos que existen, que van desde macrocomponentes hasta trazas y que se encuentran por lo general en matrices complejas. El equipamiento utilizado rutinariamente en laboratorios como cromatógrafos, equipos de absorción atómica, espectrómetros de masa, etc. tiene un coste elevado y requiere tiempos de análisis prolongados.

Una alternativa al uso de estos costosos equipos son los sensores y biosensores, los cuales son capaces de reconocer y cuantificar analitos en matrices complejas a través de moléculas específicas inmovilizadas sobre un soporte sólido.

Los sensores ópticos ofrecen muchas ventajas sobre otras técnicas de detección, entre las que cabe destacar su potencial de miniaturización. Además de su aplicación para la realización de medidas de campo, ofrecen perspectivas prometedoras para el desarrollo de nuevos dispositivos de medida en tiempo real.

La evolución de la Química Analítica a lo largo de los años ha ido encaminada hacia la obtención de información útil de forma más exacta, rápida y económica. En este sentido, el desarrollo de sensores ha sido, y sigue siendo, uno de los grandes avances.

A partir de lo expuesto anteriormente, el objetivo principal de esta asignatura es dar una visión de conjunto sobre el estado del arte de los sensores químicos y biosensores, los cuales permiten la determinación "*in situ*" y con elevada sensibilidad de una gran variedad de analitos en el medioambiente.

En el plan de estudios del Grado en Ciencias Ambientales, la asignatura de ***Sensores Químicos Biosensores de Contaminación Ambiental*** es de carácter optativo, con 5 créditos ECTS y se imparte en el Departamento de Ciencias Analíticas de la Facultad de Ciencias de la UNED, durante el primer semestre del cuarto curso del Grado.

Con esta asignatura se pretende dar al estudiante una visión general de la tecnología de biosensores, la cual ha ido experimentando un notable avance en los últimos años, debido fundamentalmente al desarrollo de dispositivos aplicados a distintos áreas de la Ciencia, incluido el medioambiente.

Se introducirá a los estudiantes en el conocimiento, aunque no exhaustivo, del desarrollo de las diferentes tecnologías implicadas en el diseño y construcción de sensores y

biosensores, al conocimiento de sus características y aplicaciones, así como, a los avances científicos que han permitido en los últimos años dar una respuesta a la química analítica y otras disciplinas para la resolución de los problemas medioambientales que tiene planteados la sociedad.
El estudiante, con esta asignatura, completa así su formación en lo que respecta al estudio de las técnicas instrumentales, siendo esta una asignatura complementaria a Técnicas Instrumentales, que se imparte en el tercer curso del Grado.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Para acceder a esta asignatura no existen asignaturas “llave” previas, pero dado que es una optativa de 4º curso, es probable que los estudiantes que opten por ella hayan cursado previamente las siguientes asignaturas del Grado: Bases Químicas del Medioambiente y Técnicas Instrumentales, que se estudian en cursos anteriores. Con estas asignaturas se habrán adquirido conocimientos básicos sobre Química General, Química Analítica y de instrumentación en Química Analítica.
Será requisito indispensable que el estudiante disponga de conexión a Internet para el seguimiento del Curso desde la plataforma educativa virtual aLF de la UNED. También les será muy útil tener conocimientos de inglés, para manejar bibliografía científica.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	PILAR FERNANDEZ HERNANDO
Correo Electrónico	pfhernando@ccia.uned.es
Teléfono	91398-7284
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	CIENCIAS ANALÍTICAS

Nombre y Apellidos	ROSA Mª GARCINUÑO MARTINEZ
Correo Electrónico	rmgarcinuno@ccia.uned.es
Teléfono	91398-7366
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	CIENCIAS ANALÍTICAS

Nombre y Apellidos	GEMA PANIAGUA GONZALEZ (Coordinador de asignatura)
Correo Electrónico	gpaniagua@ccia.uned.es
Teléfono	91398-7271
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	CIENCIAS ANALÍTICAS

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Dra. Pilar Fernández Hernando
Lunes, miércoles de 10:00-14:00 h
Despacho: 2.10
Teléfono: 91 398 7284
E-mail: pfhernando@ccia.uned.es
Dra. Rosa Mª Garcinuño Martínez
Martes, jueves 10:00-14:00 h
Despacho: 1.24
Teléfono: 91 398 73 66
E-mail: rmgarcinuno@ccia.uned.es
Dra. Gema Paniagua González
Lunes, miércoles de 10:00-14:00 h
Despacho: 2.10
Teléfono: 91 398 7271
E-mail: gpaniagua@ccia.uned.es
Si algún estudiante requiere una tutoría con el Equipo Docente por la tarde, podrá hacerlo cualquier día de la semana, de lunes a viernes, en horario de 15:30-19:00, siempre con cita previa (excepto días festivos de la Universidad, vacaciones y semanas de celebración de Pruebas Presenciales).
La dirección del Equipo Docente en la Sede Central de la UNED es:
Urbanización Monte Rozas
Avenida de Esparta s/n
Carretera de Las Rozas al Escorial km 5
28232 Las Rozas-Madrid

TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

En el enlace que aparece a continuación se muestran los centros asociados y extensiones en las que se imparten tutorías de la asignatura. Estas pueden ser:

•**Tutorías de centro o presenciales**: se puede asistir físicamente en un aula o despacho del centro asociado.

•**Tutorías campus/intercampus**: se puede acceder vía internet.

Consultar horarios de tutorización de la asignatura 61014039

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

Se pretende que los alumnos adquieran una serie de competencias generales y específicas, que se indican a continuación:

•Competencias básicas:

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que, si bien parten de la base de la educación secundaria general, se suelen

encontrar a un nivel que se apoya en libros de texto avanzados.

•Competencias generales:

CG01 - Gestión autónoma del trabajo. Competencias de gestión y planificación, de calidad y de innovación.

CG02 - Gestión de los procesos de comunicación e información a través de distintos medios y con distinto tipo de interlocutores, con uso eficaz de las herramientas y recursos de la Sociedad del Conocimiento.

CG03 - Trabajo en equipo desarrollando distinto tipo de funciones o roles: coordinación del trabajo, capacidad de negociación, mediación y resolución de conflictos.

CG04 - Compromiso ético, especialmente relacionado con la deontología profesional. Fomento de actitudes y valores éticos, especialmente vinculados a un desempeño profesional ético.

•Competencias específicas propias de la disciplina:

CE01 - Adquirir las habilidades necesarias para elaborar e interpretar datos y mapas medioambientales.

CE02 - Conocer los métodos de análisis medioambiental para la evaluación, conservación y gestión de recursos naturales.

CE03 - Conocer los métodos de análisis medioambiental para la evaluación y gestión de los riesgos asociados a la actividad industrial.

CE04 - Saber describir y analizar las relaciones entre los fenómenos naturales, para predecir su evolución y efecto en el medioambiente.

CE05 - Adquirir las técnicas necesarias para la toma de datos, su tratamiento e interpretación con rigor y precisión.

CE06 - Adquirir la capacidad de construir modelos para el procesamiento de datos para la predicción de problemas medioambientales.

CE07 - Adquirir la capacidad de observación y comprensión del medioambiente de una forma integral.

CE09 - Saber aplicar técnicas de clasificación y caracterización de los procesos y sistemas medioambientales.

CE13 - Adquirir la capacidad para abordar problemas del medioambiente, desde un punto de vista interdisciplinar.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los resultados de aaprendizaje que se pretenden potenciar y desarrollar son:

•Mejorar la capacidad de comunicación oral y escrita.

•Capacidad para utilizar parte de las nuevas tecnologías de información y comunicación (TIC).

•Adquirir y potenciar habilidades de investigación.
•Desarrollar capacidad de recogida, evaluación e interpretación de datos experimentales obtenidos mediante estas nuevas técnicas analíticas de determinación “in situ”.
•Aprendizaje autónomo
•Creatividad
•Ser capaz de deducir conclusiones lógicas y elaborar hipótesis razonables susceptibles de evaluación.
•Habilidades para la solución de problemas relativos a información cuantitativa y cualitativa.
•Sensibilidad hacia el medioambiente y compromiso ético.

CONTENIDOS

Unidad Didáctica 1- CONCEPTO DE SENSOR. FUNDAMENTOS Y CLASIFICACIÓN.

Unidad Didáctica 2- INSTRUMENTACIÓN BÁSICA DE LOS (BIO)SENSORES QUÍMICOS.

Unidad Didáctica 3- CONCEPTO DE BIOSENSOR. TIPOS DE BIOSENSORES EN FUNCIÓN DEL BIO-RECEPTOR.

Unidad Didáctica 4- DISEÑO Y TECNOLOGÍAS DE CONSTRUCCIÓN DE SENSORES Y BIOSENSORES (MATERIALES E INMOVILIZACIÓN).

Unidad Didáctica 5- APLICACIONES E IMPLICACIONES ANALITICAS DE LOS SENSORES Y BIOSENSORES EN EL MEDIOAMBIENTE. TENDENCIAS DE FUTURO.

Ejercicios de autoevaluación

METODOLOGÍA

Para seguir la signatura de ***Sensores Químicos y Biosensores de Contaminación Ambiental*** se empleará la metodología de la UNED, con el apoyo constante del Equipo Docente y Profesores Tutores de los diferentes Centros Asociados asignados (o intercampus, si los hubiera), empleando, fundamentalmente, la plataforma virtual aLF a través de Internet.

El Equipo Docente de la asignatura depositará en la plataforma aLF todo el material didáctico y de interés que el estudiante utilizará para preparar la asignatura. Para conseguir los objetivos, el estudiante deberá asumir un papel activo y autónomo en su aprendizaje planificándolo adecuadamente y autoevaluándose.

Para afianzar el aprendizaje y comprobar los conocimientos adquiridos se proponen al final de cada Unidad unos “Ejercicios de Autoevaluación”. Al final del texto recomendado se pueden encontrar las soluciones de los ejercicios propuestos (no evaluables para la nota final de la asignatura).

El Equipo Docente recomienda y anima a todos los alumnos matriculados a participar de forma activa en la **Comunidad Virtual de la** plataforma aLF. La idea fundamental es la de llevar a cabo el seguimiento de la asignatura, así como discutir todo tipo de aspectos, dudas y sugerencias relacionados con la misma.

Todos los estudiantes deben ser usuarios de la Comunidad Virtual, con lo que les será fácil familiarizase con este entorno. Aquí pueden encontrar diferentes bloques o secciones en el espacio reservado para la asignatura ***Sensores Químicos y Biosensores de Contaminación Ambiental***, entre los que se destacan:

- *Noticias* (se notificará todo aquello que se crea de interés).
- *Foros* (destinados al intercambio de opiniones, dudas, sugerencias y todo tipo de comentarios referidos a la asignatura).
- *Preguntas más frecuentes*, P+F (se incluirán aquellas preguntas más útiles).
- *Agenda*, donde encontrarán un calendario y una planificación de la asignatura, indicando las fechas importantes.
- *Documentos,* donde el equipo dicente depositará los temas de la asignatura y otros materiales de interés para el desarrollo de misma.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen mixto
Preguntas test	7
Preguntas desarrollo	3
Duración del examen	120 (minutos)
Material permitido en el examen	

Calculadora no programable y papel milimetrado

Criterios de evaluación

La asignatura sigue la Evaluación Continua, la Prueba Presencial Final contribuirá con el 60% de la calificación total, junto con la nota de las PECs que contribuirán con el 20% y la del trabajo Teórico-práctico obligatorio con el 20%.

Los estudiantes que No presenten alguna de las PECs, se considerará que tienen un cero en esa parte de la calificación. Si suspendieran alguna PEC, la calificación que les cuenta para la evaluación es la que obtengan en dicha PEC. El trabajo teórico-práctico tiene carácter obligatorio y en caso de que no se presente, la calificación obtenida por el estudiante en esta parte de la asignatura será cero, además como penalización se reducirá la calificación en un 20% (2 puntos sobre la calificación final).

% del examen sobre la nota final	60
Nota del examen para aprobar sin PEC	
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	6
Nota mínima en el examen para sumar la PEC	5
Comentarios y observaciones	

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC? Si

Descripción

Las PECs (PEC 1 y PEC 2) consisten en 2 exámenes que se realizarán por Internet (el estudiante desde su domicilio), disponiendo de un tiempo de 40 minutos para su realización y entrega que el alumno podrá elegir desde las 9.00 horas hasta las 23.55 horas del mismo día. Una vez transcurrido este tiempo, la opción de envío quedará bloqueada.

Cada PEC está formado por una serie de preguntas tipo test con varias posibles respuestas. El estudiante deberá escoger la que, según su criterio, considere como la adecuada. El examen constará de 20 preguntas. Las respuestas no contestadas no penalizan, pero las mal contestadas serán penalizadas en una cuantía igual a 1/2 del valor que se otorgue a una pregunta contestada correctamente.

PEC 1 Temas 1, 2 y 3

PEC 2 Temas 4 y 5

Criterios de evaluación

Las respuestas no contestadas de las preguntas tipo test de la PEC no penalizan, pero las mal contestadas serán penalizadas en una cuantía igual a 1/2 del valor que se otorgue a una pregunta contestada correctamente.

Las PECs que contribuirán con el 20% de la nota final (PEC 1-10% y PEC 2-10%).

Ponderación de la PEC en la nota final

Fecha aproximada de entrega PEC 1- Noviembre 2022 y PEC 2- Enero 2023

Comentarios y observaciones

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? Si

Descripción

La parte práctica de la asignatura tiene carácter obligatorio. Consistirá en la realización de un trabajo en el que deberá llevarse a cabo un análisis basado en comentarios de un artículo científico relacionado con la temática de la asignatura. El Equipo Docente propondrá una serie de trabajos científicos, en la plataforma virtual de la asignatura, durante la primera semana de noviembre. El estudiante deberá seleccionar uno de ellos para la realizacion del trabajo, de acuerdo a unas pautas marcadas por el propio Equipo Docente.

Criterios de evaluación

El trabajo teórico-práctico obligatorio contribuirá con el 20% de la nota final.
El trabajo teórico-práctico tiene carácter obligatorio y en caso de que no se presente, además de no contar con su puntuación, la calificación final de la asignatura obtenida por el estudiante será reducida netamente en un 20% (2 puntos sobre 10).

Ponderación en la nota final 0

Fecha aproximada de entrega Enero 2023

Comentarios y observaciones

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

En la siguiente tabla se recoge el plan de calificación para el cómputo de la nota final de la asignatura.

La calificación final será la media ponderada de todas las partes reflejadas en la tabla, teniendo en cuenta que se califica de 0 a 10 puntos. Para aprobar la asignatura, será necesario alcanzar un mínimo de 5 puntos en la media ponderada de todas las actividades implicadas (PECs, trabajo teórico-práctico y Prueba Presencial).

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

El Equipo Docente de la asignatura ***Sensores químicos y Biosensores de Contaminación Ambiental***, depositará en la plataforma aLF, el material didáctico que utilizará para preparar la asignatura. Para poder acceder a esta plataforma, y por lo tanto al Curso Virtual, deberá obtener su identificativo y contraseña cuando comience el Curso, siguiendo las indicaciones que aparecen al final de este programa, en el apartado Comunidad Virtual.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Pérez Conde, C. *Sensores Ópticos*. Universidad de Valencia, 1996.
- Cooper, J.; Cass, T. *Biosensors*. Second Edition. Oxford University Press, 2004.
- Janata, J. *Centennial Retrospective on Chemical Sensors*. Anal. Chem. 73 (2001) 151 A-153 A.
- Valcárcel, M.; Luque de Castro, M.D. *Flow-through (Bio)Chemical sensors*. Elsevier, Amsterdam (Holanda), 1994.
- Cámara, C.; Moreno Bondi, M.C.; Orellana, G. *Chemical Sensing with Fibreoptic Devices in Biosensors with Fibreoptics*. Human Press, Clifton, Nueva Jersey (EE. UU.), 1991.
- Wolfbeis, O.S. *Fiber Optic Chemical Sensors and Biosensors*. CRC Press. Boca Ratón, Florida (EE. UU.), 1991.

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

La Comunidad Virtual de la asignatura se encuentra en la plataforma de teleformación de la UNED *aLF*, a la que se accede a través del portal de la Universidad (**http://www.uned.es**), y donde los estudiantes podrán encontrar, tablón de anuncios, orientaciones sobre el estudio de la asignatura, materiales complementarios de estudio, y foros de comunicación y debate, entre otros.
El Equipo Docente de la asignatura ha creado esta Comunidad Virtual para los Profesores Tutores y alumnos matriculados en esta asignatura para trabajar a lo largo del curso de forma conjunta. Se utilizará esta Comunidad Virtual como medio de comunicación con los estudiantes matriculados.
El correo electrónico personal del Equipo Docente se utilizará para consultas de tipo personal o, en su caso, caída del sistema informático utilizado por la Universidad.
Los estudiantes matriculados deberán, además, ponerse en contacto con los Profesores Tutores asignados en los Centros Asociados (si los hubiere), como medio de apoyo en la tutorización de los contenidos de la asignatura.

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.