19-20

GRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES
CUARTO CURSO

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA

SENSORES QUÍMICOS Y BIOSENSORES DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

CÓDIGO 61014039

UNED

19-20

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
ADENDA AL SISTEMA DE EVALUACIÓN CON MOTIVO DE LA PANDEMIA COVID 19

Nombre de la asignatura	SENSORES QUÍMICOS Y BIOSENSORES DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL
Código	61014039
Curso académico	2019/2020
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. Estos 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 otras su potencial para la miniaturización. Además de su aplicación para la realización de medidas de campo, ofrece 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. El desarrollo de sensores ha sido, y sigue siendo, uno de los grandes avances en este sentido.

Por ello, el objetivo primordial 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, *Sensores Químicos Biosensores de Contaminación Ambiental* es una asignatura de carácter optativo, con 5 créditos ECTS y que se imparte desde 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 experimentado un notable avance en los últimos años, debido fundamentalmente al desarrollo de dispositivos aplicados a distintos áreas de la ciencia incluido el medioambiente.

Se procurará introducir 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, a 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 muy probable que los estudiantes que opten por cursar esta asignatura, hayan ya cursado las siguientes asignaturas del Grado: Bases Químicas del medioambiente y Técnicas Instrumentales, que se estudian en cursos anteriores. Con estas asignaturas habrán adquirido unos conocimientos básicos sobre Química General, Química Analítica y e instrumentación en Química Analítica.
Será requisito recomendable, casi obligado, que el estudiante disponga de una conexión a Internet para el seguimiento del curso desde la plataforma educativa virtual aLF de la UNED.
También le será muy útil al estudiante tener unos conocimientos básicos de inglés para utilizar 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

Guardia en la Sede Central: miércoles de 10:00 - 14:00 h. Cualquier tarde de 3:30-19:00 (con cita previa).

Dra. Pilar Fernández Hernando
Dra. Rosa Mª Garcinuño Martínez

Atención al alumno: previa cita.
Dra. Pilar Fernández Hernando
Lunes, miércoles de 10:00-14:00 h
Despacho: 3.26
Teléfono: 91 398 7284
E-mail: pfhernando@ccia.uned.es
Dra. Rosa Mª Garcinuño Martínez
Martes, jueves 10:00-14:00 h
Despacho: 3.23
Teléfono: 91 398 7366
E-mail: rmgarcinuno@ccia.uned.es
Dra. Gema Paniagua González
Lunes, miércoles de 13:00-17:00 h
Despacho: 3.24
Teléfono: 91 398 7271
E-mail: gpaniagua@ccia.uned.es
Si algún alumno requiere una tutoría con el equipo docente por la tarde podrá hacerlo cualquier día con cita previa.

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.

La información ofrecida respecto a las tutorías de una asignatura es orientativa. Las asignaturas con tutorías y los horarios del curso actual estarán disponibles en las fechas de inicio del curso académico. Para más información contacte con su centro asociado.

Consultar horarios de tutorización de la asignatura 61014039

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

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

Competencias básicas:
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados.
Competencias generales:
CG01 - Gestión autónoma y autorregulada 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.
CG05 - Conocer y promover los Derechos Humanos, los principios democráticos, los principios de igualdad entre mujeres y hombres, de solidaridad, de protección ambiental, de accesibilidad universal y de diseño para todos, y de fomento de la cultura de la paz.

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 medio ambiente.
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 medio ambiente 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 medio ambiente desde un punto de vista interdisciplinar.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los resultados que se pretenden potenciar y desarrollar son:

•Mejorar su capacidad de comunicación oral y escrita.

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

•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 BASICA DE LOS (BIO)SENSORES QUIMICOS

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

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

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

Ejercicios de autoevaluación

METODOLOGÍA

Para seguir el curso 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. Al estudiante matriculado se le indicarán los pasos a seguir para conectarse a la citada plataforma.

El equipo docente de la asignatura depositará en la plataforma aLF el material didáctico 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, autoevaluándose y evaluándose.

Para afianzar el aprendizaje y comprobar los conocimientos adquiridos se proponen al final de cada Unidad unos “Ejercicios de autoevaluación”, en forma de preguntas objetivas de distintos tipos. Al final del texto recomendado se pueden encontrar las soluciones de los ejercicios propuestos. Se recomienda tratar de resolver el mayor número de estas actividades (no evaluables para la nota final de la asignatura), en función del tiempo disponible, sin ver las soluciones de las mismas.

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 en este medio así como discutir todo tipo de aspectos, sugerencias e inquietudes relacionados con la misma.

Todos ustedes son 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 tanto 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 depositara 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	1
Preguntas desarrollo	4
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	4

Comentarios y observaciones

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC?	Si

Descripción

Las PECs (PEC1 y PEC2) 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 22.00 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.

PEC1 Temas 1, 2 y 3

PEC2 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 (PEC1-10% y PEC2-10%)

Ponderación de la PEC en la nota final

Fecha aproximada de entrega PEC1- Noviembre 2019 y PEC2- Enero 2020

Comentarios y observaciones

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

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

Descripción

La parte práctica de la asignatura tiene carácter obligatorio y consistirá en realizar un trabajo basado en comentarios a artículos de interés científico o social relacionados con la temática propia de la asignatura, o trabajos bibliográficos. Estos artículos serán asignados a cada alumno por el equipo docente, durante la primera semana de noviembre a través de la plataforma aLF.

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 2020

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.

[1] Prueba presencial; [2] Pruebas de evaluación continua
*** En caso de que no se presente el trabajo se descontará un 20% de la nota final obtenida por el alumno.**
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, es necesario obtener un mínimo de 4 puntos en todas y cada una de las tareas propuestas. En caso de que no se alcance este mínimo en alguna de las partes, no se realizará la media ponderada de ellas quedando la asignatura suspensa. Además, para aprobar la asignatura, es necesario alcanzar un mínimo de 5 puntos finales en la media ponderada de cada una de las partes implicadas.

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

- "*Sensores Ópticos*". C. Pérez Conde, Universitat de Valencia, 1996.ISBN: 84-7901-427-x
- "*Biosensors*". Cooper, J. and Cass, T. Second Edition. Oxford University Press. 2004.
- "*Centennial Retrospective on Chemical Sensors*". J. Janata, Anal.Chem., 73 (2001) 151 A-153 A.

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 y corrección de las pruebas PEC (pruebas de evaluación continua).

ADENDA AL SISTEMA DE EVALUACIÓN CON MOTIVO DE LA PANDEMIA COVID 19

https://app.uned.es/evacaldos/asignatura/adendasig/61014039

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.