

SENSORES QUÍMICOS Y BIOSENSORES DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Curso 2016/2017

(Código: 61014039)

1. PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

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.

2. CONTEXTUALIZACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS

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.

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.

3. REQUISITOS PREVIOS REQUERIDOS 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.

4.RESULTADOS DE APRENDIZAJE

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

Competencias específicas propias de la disciplina:

- Conocer y comprender lo que es un sensor químico y cuáles son los principios básicos del mismo (funcionamiento del sensor químico) así como sus características analíticas.
- Diferencias entre los distintos tipos de sensores: electroquímicos, ópticos, térmicos y de masas.
- Conocer que son los biosensores, principios básicos de los mismos y los elementos necesarios para la construcción de un biosensor.
- Conocer la instrumentación básica empleada en el diseño de un (bio)sensor
- Comprender el fundamento de la fibra óptica empleada en los sensores y biosensores
- Conocer e interpretar los diferentes métodos de inmovilización de la fase reactiva de un (bio)sensor.
- Conocer las diferentes aplicaciones de estos dispositivos en el área medioambiental para la determinación de distintos tipos de contaminantes: metales, pesticidas, gases etc.
- Comprender los fundamentos básicos de los sensores ópticos más empleados en la determinación de anhídrido carbónico, halógenos, amoníaco, metales tóxicos, pesticidas, tensoactivos, etc.
- Adquirir la capacidad para seleccionar los sensores químicos ópticos más adecuados para el análisis de muestras medioambientales.

Las competencias genéricas que se intentará 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.

5.CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

El contenido de la asignatura se ha distribuido en 5 temas que tendrán que estudiar bajo la orientación del equipo docente de la Sede Central. El programa se desarrolla en 14-15 semanas.

Tema 1. CONCEPTO DE SENSOR. FUNDAMENTOS Y CLASIFICACIÓN

1. Introducción
2. Concepto de un sensor químico
3. Clasificación de los sensores
4. Parámetros de calidad de un sensor químico sensibilidad



Tema 2. INSTRUMENTACIÓN BÁSICA DE LOS (BIO)SENSORES QUÍMICOS

1. Introducción
2. Fuentes de radiación
3. Selectores de longitud de onda
4. Acopladores ópticos
5. Detectores
6. Fibra óptica
7. Fase reactiva

Tema 3. CONCEPTO DE BIOSENSOR. TIPOS DE BIOSENSORES EN FUNCIÓN DEL BIORECEPTOR.

1. Introducción. sensores frente a biosensores
2. Biosensores
3. Características de los biosensores
4. Clasificación de los biosensores

Tema 4. DISEÑO Y TECNOLOGÍAS DE CONSTRUCCIÓN DE SENSORES Y BIOSENSORES (MATERIALES E INMOVILIZACIÓN)

1. Introducción
2. Soportes
3. Técnicas de inmovilización del reactivo y/o biomolécula

Tema 5. APLICACIONES E IMPLICACIONES ANALÍTICAS DE LOS SENSORES Y BIOSENSORES EN EL MEDIO AMBIENTE. TENDENCIAS DE FUTURO

1. Introducción
2. Sensores ópticos para la determinación de contaminantes en el aire
3. Sensores ópticos para la determinación de contaminantes en las aguas y suelos

6.EQUIPO DOCENTE

- [PILAR FERNANDEZ HERNANDO](#)
- [ROSA M^a GARCINUÑO MARTINEZ](#)

7.METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

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 ha elaborado una guía didáctica de estudio que se depositará en la plataforma aLF donde se encuentran



las orientaciones específicas, el plan de trabajo, cronograma, y las actividades o tareas.

Además de la guía de estudio, al inicio de la asignatura se propondrá al estudiante matriculado, un plan de trabajo. Está previsto que se realicen pruebas de evaluación continua (PEC) a lo largo del curso académico. Se especificarán con detalle en la Guía de Estudio (2ª parte) de la asignatura, que aparecerá en el Curso Virtual.

El estudiante también deberá realizar una prueba presencial obligatoria en los Centros Asociados, según el calendario establecido por la UNED.

8.EVALUACIÓN

Esta asignatura llevará un protocolo de evaluación continua no obligatoria, pero se recomienda al estudiante que se implique en este tipo de evaluación por las numerosas ventajas que conlleva.

Para los alumnos que opten por la evaluación continua, se tendrá en cuenta las calificaciones que obtenga el estudiante en cada una de las actividades de evaluación continua (PEC) propuestas, que constituirá el 30% de la nota, un trabajo obligatorio que contará un 10% y de una Prueba Presencial Final, que será el 60% de la calificación global.

Será necesario obtener más de un 4,5 sobre 10,0 en la Prueba Presencial Final para que se consideren los demás aspectos de la evaluación continua de la asignatura. Superada la nota mínima, el examen final supone un 60% de la nota final del curso.

Si el estudiante decide no seguir este tipo de evaluación continua, la nota final de la asignatura será la que saque en la Prueba Presencial Final (90%) más la nota del trabajo obligatorio que contará un 10%.

La Prueba Presencial Final (tanto en la convocatoria de febrero como en la de septiembre) versará sobre la totalidad del programa. Se dividirá en varias partes o preguntas (que se detallaran en la guía de estudio parte 2) a las que los alumnos deberán contestar a alguna de esas partes o a su totalidad en función de si el estudiante realiza o no la evaluación continua.

La Prueba Presencial Final (de 2 horas de duración, y donde NO se dejará utilizar ningún tipo de material digital ni escrito (salvo papel milimetrado y calculadora no programable)

Para aprobar la asignatura, tanto si se opta por la evaluación continua o no, es necesario alcanzar un mínimo de 5 puntos.

9.BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Comentarios y anexos:

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 identificador y contraseña cuando comience el curso, siguiendo las indicaciones que aparecen al final de este programa, en el apartado Comunidad Virtual.

10.BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Comentarios y anexos:

- "*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.

11.RECURSOS DE APOYO



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. Y 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).

12.TUTORIZACIÓN

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 M^a Garcinuño Martínez

Atención al alumno: previa cita.

Dra. Pilar Fernández Hernando

Lunes, jueves de 10:00-13:30 h

Despacho: 3.24

Teléfono: 91 398 7284

E-mail: pfhernando@ccia.uned.es

Dra. Rosa M^a Garcinuño Martínez

Martes, jueves 10:00-13:30 h

Despacho: 3.23

Teléfono: 91 398 7366

E-mail: rmgarcinuno@ccia.uned.es

Si algún alumno requiere una tutoría con el equipo docente por la tarde podrá hacerlo cualquier día con cita previa.

