Sensores químicos en las ciencias farmacéuticas

MÓDULO	MATERIA	ASIGNATURA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER
1	3	Sensores químicos en las ciencias farmacéuticas	2019-2020	2°	3	Obligatorio
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)			
Luis Fermín CAPITÁN VALLVEY Ignacio de ORBE PAYÁ Alfonso SALINAS CASTILLO			 Luis Fermín CAPITÁN VALLVEY (Icapitan@ugr.es) Departamento de Química Analítica, Facultad de Ciencias (Bloque I, 3ª Planta). Campus de Fuente Nueva, 18071 Granada Teléfono 958248436 Ignacio de ORBE PAYÁ (idorbe@ugr.es) Departamento de Química Analítica, Facultad de Ciencias (Bloque I, 3ª Planta), Campus de Fuente Nueva, 18071 Granada Teléfono 958248991 Alfonso SALINAS CASTILLO (alfonsos@ugr.es) Departamento de Química Analítica, Facultad de Ciencias (Bloque I, 3ª Planta), Campus de Fuente Nueva, 18071 Granada Teléfono 958247903 			
			HORARIO DE TUTORÍAS			
			Martes de 11 a 14 y Jueves de 9 a 12			
MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS MÁSTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR			
	DE INVESTIGACIÓN E MEDICAMENTOS	, DESARROLLO, CONTROL				
PRERREQUISITOS	S Y/O RECOMENDA	CIONES (si procede)	1			
Conocimientos de	damentales de metodo estadística básica para xtos en inglés científic	a Química Analítica				



BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL MÁSTER)

Concepto de sensor. Sensores en ciencias farmacéuticas. Selectividad en sensores. Diseño de capas selectivas. Sensores ópticos. Sensores electroquímicos. Otros sensores. Biosensores. Aplicaciones.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS DEL MÓDULO

Específicas

Competencias conceptuales:

CE1 Aspectos avanzados de la síntesis y análisis químico

CE2 Utilización de técnicas instrumentales para la elucidación, identificación y determinación de compuestos químicos

Competencias procedimentales:

CE8 Manejo de las metodologías avanzadas de laboratorio de síntesis y análisis químico.

CE10 Capacidad para adoptar y aplicar metodología a la solución de problemas desconocidos.

CE14 Manejo de la información científica y técnica.

Competencias actitudinales:

CE16 Capacidad de iniciativa en la investigación, desarrollo e innovación.

CE19 Redacción de informes científicos y técnicos y exposición de ponencias y presentaciones.

CE20 Utilización de herramientas informáticas para resolver y modelar problemas, y presentar sus resultados.

CE21 Capacidad crítica y autocrítica.

Competencias transversales:

CT2 Capacidad de organización y planificación. Que el estudiante sea capaz de optimizar el rendimiento de su trabajo de aprendizaje tanto individual como cooperativo.

CT3 Comunicación oral y/o escrita. Que el estudiante sea capaz de expresarse de forma científica correcta y adecuada tanto de forma oral como escrita por medio de la elaboración de informes y trabajos y a través de su defensa en público.

CT5 Capacidad de gestión de la información. El estudiante debe adquirir un criterio sólido a la hora de acceder a la información de mayor relevancia.

CT9 Razonamiento crítico. El estudiante adquirirá la suficiente madurez para discernir entre información correcta y errónea.

CT10 Aprendizaje autónomo. El estudiante adquirirá la habilidad de aprendizaje suficiente para continuar de forma autónoma su aprendizaje.

CT14 Conocimiento de una lengua extranjera. El estudiante adquirirá la capacidad de entender información científica especializada en lengua inglesa de forma adecuada así como la comprensión de conferencias y seminarios impartidos en dicha lengua. Asimismo, adquirirá la capacidad de redactar y presentar informes simples científicos en lengua inglesa.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

El alumno sabrá / comprenderá:

- Interpretar el mecanismo de actuación de un sensor químico
- Evaluar las características de un sensor
- Planificar las características que debe poseer un sensor para un propósito dado
- Racionalizar las características analíticas de un sensor químico



El alumno será capaz de:

- Resolver problemas relacionados con el uso de sensores y la determinación de analitos
- Comparar sistemas de sensado de acuerdo a sus características
- Hacer un informe sobre uso y funcionamiento de sensores
- Interpretar un protocolo analítico comercial basado en sensores
- Controlar la calidad de los resultados generados por un sensor
- Buscar información sobre metodología de sensores

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

Temario teórico

- 1. Introducción. Necesidad y papel de los sensores en Ciencias Farmacéuticas. Características de los sensores. Modelo general de sensor. Curva de respuesta de un sensor. Clasificaciones.
- 2. Selectividad. Origen de la selectividad. Selectividad basada en equilibrios: selectividad inmunoquímica; selectividad basada en nucleótidos; selectividad basada en aptámeros; selectividad basada en polímeros impresos. Selectividad basada en cinética: enzimas. Selectividad basada en transporte de masa.
- 3. Diseño de capas selectivas. Soportes poliméricos. Tipos. Membranas. Métodos de inmovilización en sensores y biosensores.
- **4. Sensores ópticos**. *Definición. Fibra óptica*. Características. *Sensores basados en absorción*. Sensores de pH y de cationes y aniones. *Sensores basados en fluorescencia*. Sensores de gases. Sensores enzimáticos.
- **5. Sensores ópticos.** *Sensores basados en reflexión.* Reflexión total atenuada. Onda evanescente. *Resonancia de plasmón superficial. Sensores interferométricos.*
- **6. Sensores electroquímicos.** *Generalidades. Sensores potenciométricos. Sensores para iones*: Interfases. Componentes: electrodos de referencia, electrodos selectivos: tipos. Celdas electroquímicas: simétricas, asimétricas (alambre recubierto, ISFET). *Sensores para especies neutras*: sensores enzimáticos, electrodo de Severinghaus.
- 7. Sensores electroquímicos. Sensores amperométricos. Electroquímica de sensores amperométricos. Electrodos modificados químicamente. Sensores para oxígeno disuelto. Sensores de oxígeno de electrolito sólido. Biosensores amperométricos. Sensores conductimétricos. Origen de la respuesta. Sensores impedimétricos. Otros tipos de sensores. Sensores piezoeléctricos. Microbalanza de cuarzo.



Seminarios

- 1. Determinación de oxígeno gaseoso mediante el empleo de un sensor óptico
- 2. Dispositivos microfluídicos capilares en análisis químico.
- 3. Biosensores amperométricos: Caso de estudio.

Actividad complementaria

- 1. Aplicaciones de sensores piezoeléctricos
- 2. Sensores ópticos para gases medicinales
- 3. Biosensores enzimáticos electroquímicos desechables
- 4. Sensores de iones alcalinos
- 5. Sensores para la determinación de humedad
- 6. Aplicaciones de los biosensores de campo evanescente
- 7. Uso de aptámeros en sensores
- 8. Sensores para la determinación de compuestos orgánicos volátiles
- 9. Avances en sensores electroquímicos con nanotubos de carbono. Aplicaciones farmacéuticas
- 10. Películas sobre electrodos de Au en celdas electroquímicas serigrafiadas. Ventajas e inconvenientes

BIBLIOGRAFÍA

- 1. Fiber optic chemical sensors and biosensors. O.S. Wolfbeis. CRC Press. 1991.
- 2. Sensors. A comprensive survey. W. Göpel, J. Hesse, J.N. Zemel. VCH. 1991.
- 3. Flow-through (Bio)chemical Sensors. M. Valcárcel, M.D. Luque de Castro. Elsevier. 1994.
- 4. Chemical sensors and biosensors for medical and biological applications. U.E. Spichiger-Keller. Wiley-VCHCRC. 1998.
- 5. Chemical sensors and biosensors. B.R. Eggins. John Wiley & Sons. 2002.
- 6. Optical Sensors: Industrial, Environmental and Diagnostic Applications. R. Narayanaswamy, O.S. Wolfbeis. Springer. 2004
- 7. Handbook of Optical Chemical Sensors. A. Lobnik, B. Mizaikoff. Springer. 2006.
- 8. Encyclopaedia of Sensors. Editores: Craig A. Grimes, Elizabeth C. Dickey, Michael V. Pishko. 1ª ed. 10 vol. American Scientific Publishers. 2005.
- 9. Principles of Chemical Sensors. Jiri Janata. 2ª Ed. Springer. 2009.



ENLACES RECOMENDADOS

Escuela de Posgrado

http://escuelaposgrado.ugr.es/

Página oficial del Máster

http://farmacia.ugr.es/masterdesarrollo/index.html

METODOLOGÍA DOCENTE

La metodología a utilizar en esta asignatura empleará los siguientes métodos de enseñanza-aprendizaje:

- a) método expositivo (lección magistral);
- b) seminarios teórico-prácticos
- c) talleres
- d) aprendizaje individual.

Las <u>clases teóricas</u> se orientarán a desarrollar una visión general de los principios y conceptos subyacentes en el área de sensores químicos así como de las técnicas más frecuentemente utilizadas. Con ellas se pretende facilitar la información a los estudiantes, promover los conocimientos y el razonamiento, y estimular su comprensión.

Los <u>seminarios teórico-prácticos</u> presentarán un caso de estudio acerca de dos tipos de sensores concretos en los que se estudiará su diseño, preparación, calibración y aplicación a muestras reales. Los seminarios concluirán con un taller donde se discutirán los resultados obtenidos y problemas encontrados.

Las <u>actividades complementarias</u> pretenden que el estudiante aborde un tema concreto relativo al área de sensores y sea capaz de desarrollarlo comprensivamente a partir de la búsqueda bibliográfica correspondiente. El resultado del estudio se reflejará en un informe escrito de no más de cinco páginas que deberá incluir: el título, el objeto del informe, el desarrollo incluyendo algún aspecto teórico, mecanismo de respuesta, preparación y aplicaciones del sensor así como la bibliografía utilizada. Además del envío del informe a los profesores, se efectuará una presentación pública del tema de estudio de no más de 15 minutos de duración incluyendo preguntas por parte tanto del profesorado como de los estudiantes.

Las <u>tutorías</u> se dedicarán a la discusión preliminar de las actividades complementarias, así como a la consulta sobre el contenido de las sesiones teóricas.

Los recursos didácticos empleados para el desarrollo de la asignatura serán:

- 1) recursos didácticos: pizarra y sistemas de proyección (presentaciones informatizadas),
- 2) recursos audiovisuales: vídeo-proyector multimedia.
- 3) materiales de apoyo y fuentes de información para guiar el proceso de aprendizaje de los estudiantes: bibliografía, informes, material virtual de la red, otras fuentes de información y prácticas.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

El tipo de evaluación utilizada en esta asignatura tratará de valorar las competencias adquiridas, ya que será diseñada de modo que tenga que ver con el rendimiento y el trabajo total del estudiante y no sólo con los conocimientos. Se tratará pues de una evaluación que incluirá una valoración centrada en las capacidades, destrezas y procedimientos relacionados con el trabajo realizado por los alumnos y su relación con los perfiles académicos y/o profesionales definidos.



Por ello, se evaluará de forma continua: 1) la actitud durante el desarrollo de la materia (control de asistencia y participación); 2) las habilidades y destrezas adquiridas (resolución de cuestiones planteadas en los talleres y exposiciones individuales y 3) los conocimientos alcanzados (examen escrito).

Para materializar el resultado final de la evaluación se utilizarán los siguientes criterios de calificación:

EVALUACIÓN	%
Examen	30
Informe actividad complementaria	25
Exposición oral	25
Seminario	20

INFORMACIÓN ADICIONAL

El horario del curso es el que se indicara en su momento. Las clases tendrán lugar en el Seminario del Departamento de Química Analítica a las horas indicadas.

Seminario Q.A.: Seminario del Departamento de Química Analítica, 3ª planta bloque 3, Facultad de Ciencias.

