



Guía Docente				
Datos Identificativos			2021/22	
Asignatura (*)	Técnicas Atómicas Avanzadas e Sensores	Código	610509127	
Titulación	Mestrado Universitario en Investigación Química e Química Industrial (Plan 2020)			
Descriptorios				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Mestrado Oficial	1º cuatrimestre	Primeiro	Optativa	3
Idioma	Castelán			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Departamento profesorado másterQuímica			
Coordinación	Moreda Piñeiro, Jorge	Correo electrónico	jorge.moreda@udc.es	
Profesorado	Moreda Piñeiro, Jorge	Correo electrónico	jorge.moreda@udc.es	
Web	master-universitario-investigacion-quimica-quimica-industrial/20202021/tecnicas-atomicas-avanzadas-sensores-17772-17018-3-98955			
Descrición xeral	Nesta asignatura abordase os seguintes obxetivos: 1. Adquisición completa das diferentes técnicas espectroscópicas avanzadas atómicas, tanto en aspectos teóricos como na súa aplicación práctica. 2. Adquisición completa das diferentes técnicas híbridas empregadas en metalómica e metaloproteómica, tanto en aspectos teóricos como na súa aplicación. 3. Adquisición completa dos distintos tipos de sensores ópticos, electroquímicos, térmicos e de masa, aspectos teóricos e exemplos de aplicación			



<b>Plan de continxencia</b>	<p><b>Metodoloxía:</b></p> <p>Debido á incerteza xerada pola crise sanitaria de COVID 19, propóñense tres posibles escenarios docentes para o curso 2020/2021:</p> <p><b>ESCENARIO 1: normalidade adaptada</b></p> <p>O ensino será presencial, salvo algunha titoría que se podería facer practicamente.</p> <p>A entrega de informes, traballos e exercicios por parte do alumno será presencial e en formato papel, e nalgúns casos como material dixital e entrega non presencial (aula virtual, correo web, etc.).</p> <p><b>ESCENARIO 2: distanciamento (restrición parcial á presencialidade)</b></p> <p>Combinaranse docencia presencial e non presencial, no segundo caso preferiblemente empregando soporte dixital como a plataforma de equipos de Microsoft ou outros equivalentes, así como a aula virtual, combinando mecanismos sincrónicos e asíncronos.</p> <p>A presentación e entrega de informes, traballos e exercicios por parte do alumno faranse preferentemente dixitalmente e non de xeito persoal (aula virtual, correo web, etc.).</p> <p><b>ESCENARIO 3: peche das instalacións</b></p> <p>Os estudantes recibirán toda a docencia por medios telemáticos, combinando mecanismos sincrónicos e asíncronos, principalmente usando a plataforma de equipos Microsoft e o campus virtual da USC e, polo tanto, en ningún momento accederán ao profesorado. As prácticas de laboratorio substituiranse por actividades alternativas non presenciais incluíndo vídeos ou demostracións destes, exemplos, resolución de casos mediante datos simulados, etc.</p> <p>A entrega de traballos e probas non será presencial nin en formato papel, senón que se realizará por medios telemáticos dixitais.</p> <p><b>Avaliación:</b></p> <p>Dependendo da evolución da crise sanitaria de COVID 19, diferencianse 3 escenarios</p> <p><b>ESCENARIO 1: normalidade adaptada</b></p> <p>A avaliación constará de dúas partes:</p> <p>a) Avaliación continua cun peso do 40%, correspondente a seminarios, titorías, exercicios entregados ao profesor.</p> <p>b) Exame final da materia: 60%</p> <p>O exame final será presencial.</p> <p><b>ESCENARIO 2: distanciamento (restrición parcial á presencialidade)</b></p> <p>A avaliación realizarase como no escenario 1.</p> <p>O exame final será preferentemente non presencial</p> <p><b>ESCENARIO 3: peche das instalacións</b></p> <p>A avaliación realizarase como nos escenarios 1 e 2, agás que o exame final non será necesariamente presencial.</p> <p>En calquera dos tres escenarios, no caso de non superar a avaliación continua, realizarase un exame final cun peso do 100%.</p> <p>A segunda oportunidade, en calquera dos 3 escenarios, consistirá en facer un exame final cun peso do 100% (presencial no caso do escenario 1, non presencial en 3, e preferentemente non presencial en 2).</p>
-----------------------------	--

## Competencias do título

Código	Competencias do título
A2	CE2 - Propoñer alternativas para resolver os problemas químicos complexos das diversas especialidades químicas
A3	CE4 - Innovar en métodos de síntese e análise química relacionados coas diferentes áreas da Química.
A6	CE6 - Diseñar procesos que impliquen o tratamento ou eliminación de produtos químicos perigosos



A7	CE7 - Operar con instrumentación avanzada para análise química e a determinación estrutural
A9	CE9 - Valorar, promover e practicar a innovación e o emprendemento na industria e na investigación química.
B2	CB7 - Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
B4	CB9 - Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados dun modo claro e sen ambigüedades.
B5	CB10 - Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun modo que haberá de ser en gran medida autodirixido ou autónomo.
B7	CG2 - Identificar información da literatura utilizando as canles axeitadas e integrar esta información para crear e contextualizar un tema de investigación.
B9	CG4 - Demostrar capacidade de analizar, describir, organizar, planificar e xestionar proxectos
B10	CG5 - Usar a terminoloxía científica en inglés para discutir os resultados experimentais no contexto da profesión química
C1	CT1 - Elaborar, escribir e defender publicamente informes de carácter científico e técnico
C3	CT3 - Traballar con autonomía e eficiencia na práctica diaria da investigación ou da actividade profesional.
C4	CT4 - Apreciar o valor da calidade e mellora continua, actuando con rigor, responsabilidade e ética profesional.

Resultados da aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe	Competencias do título		
Adquisición completa sobre as diferentes técnicas espectroscópicas atómicas avanzadas tanto nos aspectos teóricos como na súa aplicación práctica	AM2 AM7 AM9	BM2 BM5 BM7	CM3
Adquisición completa sobre as diferentes técnicas híbridas utilizadas en metalómica e metaloproteómica, tanto nos aspectos teóricos como na súa aplicación	AM2 AM7 AM9	BM2 BM4 BM5 BM7	CM1
Adquisición completa sobre os diferentes tipos de sensores ópticos, electroquímicos, térmicos e máxicos, aspectos teóricos e exemplos de aplicación	AM2 AM3 AM6 AM7 AM9	BM2 BM4 BM9 BM10	CM4

Contidos	
Temas	Subtemas
TEMA 1. TÉCNICAS ATÓMICAS AVANZADAS	(1) Espectrometría de absorción atómica con atomización electotérmicas. (2) Espectrometría de absorción atómica con fonte continua. (3) Espectrometría de emisión óptica con plasma acoplado por inducción. (4) Espectrometría de masas con plasma acoplado por inducción. (5) Espectrometría de fluorescencia atómica. (6) Espectrometría de fluorescencia de raios X
TEMA 2. TÉCNICAS ALTERNATIVAS DE INTRODUCCIÓN DE MOSTRA	(1) Introducción de mostras sólidas I: muestreo de sólidos. (2) Introducción de mostras sólidas II: muestreo de suspensions. (3) Introducción de vapor: técnicas de xeneración de vapor (vapor frío e hidruros covalentes). (4) Outras técnicas de introducción de mostra (Ablación Láser)



TEMA 3. TÉCNICAS HÍBRIDAS NO ANÁLISIS DE COMPOSTOS ORGANOMETÁLICOS Y METALOPROTEÍNAS (METALÓMICA E METALOPROTEÓMICA)	(1) Acoplamiento da cromatografía líquida coa espectrometría de emisión óptica con plasma acoplado por inducción. (2) Acoplamiento da cromatografía líquida coa espectrometría de masas con plasma acoplado por inducción. (3) Acoplamiento da cromatografía líquida coa espectrometría de fluorescencia atómica. (4) Acoplamiento da cromatografía de gases coa espectrometría de masas con plasma acoplado por inducción. (5) Acoplamiento da electroforesis capilar coa espectrometría de masas con plasma acoplado por inducción. (6) Acoplamiento do fraccionamiento en campo de fluxo coa espectrometría de masas con plasma acoplado por inducción
TEMA 4. SENSORES	(1) Concepto de sensor. (2) Tipos de sensores. (3) Sensores electroquímicos. (4) Sensores ópticos. (5) Sensores de gases. (6) Sensores remotos

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias	Horas presenciais	Horas non presenciais / traballo autónomo	Horas totais
Seminario	A2 B2 B4 B9 B10 C4	7	14	21
Traballos tutelados	A2 A3 A9 B2 B4 B5 B7 B9 B10 C1 C3	2	8	10
Proba obxectiva	A2 A3 A6 A7	2	0	2
Sesión maxistral	A2 A3 A7	12	30	42
Atención personalizada		0	0	0

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Seminario	Seminarios realizados co profesorado propio do Máster, e con profesionais invitados da empresa, da administración e de outras universidades Sesions interactivas relacionadas coas distintas materias con debates e intercambio de opinións cos alumnos Resolución de exercicios prácticos (problemas, cuestións tipo test, interpretación e procesamento da información, avaliación de publicacións científicas, etc.)
Traballos tutelados	Estudio persoal baseado en diferentes fontes de información Exposición oral de traballos, informes, etc., incluíndo debate cos profesores e os alumnos
Proba obxectiva	Realización de las diferentes probas para la verificación da obtención tanto de coñecimentos teóricos como prácticos e a adquisición de habilidades y actitudes
Sesión maxistral	Clases presenciais teóricas. Clases expositivas (utilización de pizarra, ordenador, cañón), complementadas cas ferramentas propias da docencia virtual

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral Seminario Traballos tutelados	Os traballos tutelados e seminarios para a resolución de problemas realizaranse baixo a supervisión do profesor, o cal resolverá dúbidas, organizará a búsqueda bibliográfica, etc  Para elo realizaranse Tutorías nas que se resolverán dúbidas e se revisará o traballo realizado, etc.

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias	Descrición	Cualificación



Seminario	A2 B2 B4 B9 B10 C4	Os seminarios avaliaranse mediante a avaliación continua do traballo do alumno e a resolución individual de problemas e casos	15
Traballos tutelados	A2 A3 A9 B2 B4 B5 B7 B9 B10 C1 C3	Os Traballos Tutelados implican a realización dunha memoria e unha exposición a partir do tema entregado polo profesor	10
Proba obxectiva	A2 A3 A6 A7	Os contidos teóricos da asignatura serán avaliados mediante un exame que poderá incluír preguntas tipo test (selección múltiple), preguntas cortas e de resposta razoada	75

### Observacións avaliación

-O alumno debe repasar os conceptos teóricos introducidos nos distintos temas, utilizando o manual de referencia e os resúmenes. O grado de acerto na resolución dos exercicios propostos proporciona unha medida da preparación do alumno para afrontar o examen final da asignatura. Aqueles alumnos que encontren dificultades importantes a hora de traballar nas actividades propostas deben acudir as horas de tutoría do profesor, co obxectivo de que éste poida analizar o problema e ayudar a resolver ditas dificultades.

-Sistema de avaliación de competencias: Exame final: CB7; CB9; CB10; Resolución de problemas e casos prácticos: CG2; CG4; CG5; Realización de traballos e informes escritos: CG2; CG4; CG5; Exposición oral (traballos, informes, problemase casos prácticos: CG2; CT1; CT3; CT4; Avaliación continua do alumno mediante preguntas e preguntas orais durante o curso:CB7; CB9; CT1

-Indicación referida ao plaxio e ao uso inadecuado das tecnoloxías no desenvolvemento de tarefas ou probas: "En casos de realización fraudulenta de exercicios ou probas, o disposto no Regulamento para a avaliación do rendemento académico dos estudantes e a revisión de valoracións "

### Fontes de información

<b>Bibliografía básica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Skoog, Holler, Nieman (2008). Principios de Análisis Instrumental. Ed. Thomsom-Paraninfo</li> <li>- R. Keller, J. M. Mermet, M. Otto, H. M. Widmer, (2004). Analytical Chemistry, . Ed. Wiley</li> <li>- C. Cámara, C. Pérez-Conde (2011). Análisis Químico de Trazas. Ed. Síntesis</li> <li>- B. Welz, M. Sperling (1999). Atomic Absorption Spectrometry. Ed. Wiley</li> <li>- B. Welz, H. Becker-Ross, S. Florek, U. Heitmann (2004). High Resolution Continuum Source AAS. Ed. Wiley</li> <li>- J. D?dina, D. L. Tsalev (1995). Hydride Generation Atomic Absorption Spectrometry. Ed. Wiley</li> <li>- R. Cornelis (2003). Handbook of Elemental Speciation I/II. Ed. Wiley</li> <li>- C. Pérez Conde (1996). Sensores Ópticos. Universidad de Valencia</li> <li>- S. Alegret, M. del Valle, A. Merkoçi (2004). Sensores electroquímicos. Universidad Autónoma de Barcelona</li> </ul>
<b>Bibliografía complementaria</b>	

### Recomendacións

**Materias que se recomenda ter cursado previamente**

**Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

**Materias que continúan o temario**

### Observacións



**Recomendacións para a avaliación** O alumno debe revisar os conceptos teóricos introducidos nos distintos temas, utilizando o manual de referencia e os resumos. O grao de éxito na resolución dos exercicios propostos proporciona unha medida da preparación do alumno para afrontar o exame final da materia. Aqueles estudantes que teñan dificultades importantes cando traballan nas actividades propostas deben asistir ás horas de titoría do profesor, para que o profesor poida analizar o problema e axudar a resolver esas dificultades. É moi importante, á hora de preparar o exame, resolver algúns dos exercicios que aparecen ao final de cada un dos capítulos do manual de referencia.

**Recomendacións para a recuperación** O profesor analizará con aqueles alumnos que non superen con éxito o proceso de avaliación e, se así o desexan, as dificultades atopadas para aprender os contidos da materia. Tamén lles proporcionará material adicional (preguntas, exercicios, exames, etc.) para reforzar a aprendizaxe da materia? É moi recomendable asistir ás clases da exposición dende o primeiro día, xa que os distintos temas do programa están ligados entre si.? É importante manter o estudo "actualizado".? Despois de ler un tema, é útil resumir os puntos importantes, identificando as cuestións básicas a recordar e asegurándose de coñecer tanto o seu significado como as condicións nas que se poden aplicar.

**(\*)A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías**