



Teaching Guide				
Identifying Data				2016/17
Subject (*)	Técnicas Atómicas Avanzadas e Sensores	Code	610509025	
Study programme	Mestrado en Investigación Química e Química Industrial (plan 2016)			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Official Master's Degree	Yearly	First	Optativa	3
Language				
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Química Analítica			
Coordinador	Moreda Piñeiro, Jorge	E-mail	jorge.moreda@udc.es	
Lecturers	Moreda Piñeiro, Jorge	E-mail	jorge.moreda@udc.es	
Web				
General description				

Study programme competences	
Code	Study programme competences
A2	Suggest alternatives for solving complex chemical problems related to the different areas of chemistry.
A4	Innovate in the methods of synthesis and chemical analysis related to the different areas of chemistry
A7	Operate with advanced instrumentation for chemical analysis and structural determination.
A9	Promote innovation and entrepreneurship in the chemical industry and in research.
B2	Students should apply their knowledge and ability to solve problems in new or unfamiliar environments within broader (or multidisciplinary) contexts related to their field of study.
B4	Students should be able to communicate their conclusions, and the knowledge and the reasons that support them to specialists and non-specialists in a clear and unambiguous manner
B5	Students must possess learning skills to allow them to continue studying in a way that will have to be largely self-directed or autonomous.
B7	Identify information from scientific literature by using appropriate channels and integrate such information to raise and contextualize a research topic
B9	Demonstrate ability to analyze, describe, organize, plan and manage projects
B12	Being able to work in a team and adapt to multidisciplinary teams.

Learning outcomes			
Learning outcomes	Study programme competences		
Adquisición completa sobre as diferentes técnicas espectroscópicas atómicas avanzadas tanto nos aspectos teóricos como na súa aplicación práctica	AC2	BC2	
	AC7	BC5	
	AC9	BC7	
Adquisición completa sobre as diferentes técnicas híbridas utilizadas en metalómica e metaloproteómica, tanto nos aspectos teóricos como na súa aplicación.	AC2	BC2	
	AC4	BC4	
	AC7	BC5	
	AC9	BC7	
Adquisición completa sobre os diferentes tipos de sensores ópticos, electroquímicos, térmicos e máxicos, aspectos teóricos e exemplos de aplicación	AC2	BC2	
	AC4	BC4	
	AC7	BC9	
	AC9	BC12	

Contents	
Topic	Sub-topic



TEMA 1. TÉCNICAS ATÓMICAS AVANZADAS	(1) Espectrometría de absorción atómica con atomización electrotérmicas. (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 ANALISE DE COMPOSTOS ORGANOMETÁLICOS E 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

Planning				
Methodologies / tests	Competencies	Ordinary class hours	Student?s personal work hours	Total hours
Seminar	A2 B2 B4 B9 B12	7	14	21
Supervised projects	A2 A4 A9 B2 B4 B5 B7 B9 B12	2	8	10
Objective test	A2 A4 A7 A9	2	0	2
Guest lecture / keynote speech	A2 A4 A7	12	30	42
Personalized attention		0	0	0

(*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies	
Methodologies	Description
Seminar	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.)
Supervised projects	Estudio persoal baseado en diferentes fontes de información Exposición oral de traballos, informes, etc., incluíndo debate cos profesores e os alumnos
Objective test	Realización de las diferentes probas para la verificación da obtención tanto de coñecimentos teóricos como prácticos e a adquisición de habilidades y actitudes
Guest lecture / keynote speech	Clases presenciais teóricas. Clases expositivas (utilización de pizarra, ordenador, cañón), complementadas cas ferramentas propias da docencia virtual

Personalized attention	
Methodologies	Description



Seminar	Os traballos tutelados e seminarios para a resolución de problemas realizaranse baixo a supervisión do profesor, o cal resolverá dudas, organizará a búsqueda bibliográfica, etc
Supervised projects	
Guest lecture / keynote speech	Para elo realizaranse Tutorías nas que se resolverán dudas e se revisará o traballo realizado, etc.

Assessment			
Methodologies	Competencies	Description	Qualification
Seminar	A2 B2 B4 B9 B12	Os seminarios avaliaranse mediante a avaliación continua do traballo do alumno e a resolución individual de problemas e casos	20
Supervised projects	A2 A4 A9 B2 B4 B5 B7 B9 B12	Os Traballos Tutelados implican a realización dunha memoria e unha exposición a partir do tema entregado polo profesor	20
Objective test	A2 A4 A7 A9	Os contidos teóricos da asignatura serán avaliados mediante un exame que poderá incluír preguntas tipo test (selección múltiple), preguntas cortas e de resposta razoada	60

Assessment comments

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

Recommendations
Subjects that it is recommended to have taken before
Profundización en Química Analítica/610509001
Subjects that are recommended to be taken simultaneously
Cromatografía e Técnicas Analíticas de Separación/610509023
Subjects that continue the syllabus
Other comments
E altamente recomendable asistir as clases expositivas desde o primeiro día dado que os diferentes temas do programa están enlazados entre si. É importante manter o estudo da materia ?o día?. Unha vez finalizada a lectura dun tema, é útil facer un resúmen dos puntos importantes, identificando as cuestións básicas que debense recordar e asegurándose de coñecer tanto o seu significado como as condicións nas que se poden aplicar.

(*The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.