



| Guía Docente          |                                                                                                                                                                                 |                    |                                 |           |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                 |                    |                                 | 2022/23   |
| Asignatura (*)        | Monitorización Ambiental                                                                                                                                                        |                    | Código                          | 610500024 |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Ciencias, Tecnoloxías e Xestión Ambiental (plan 2012)                                                                                                 |                    |                                 |           |
| Descritores           |                                                                                                                                                                                 |                    |                                 |           |
| Ciclo                 | Período                                                                                                                                                                         | Curso              | Tipo                            | Créditos  |
| Mestrado Oficial      | 2º 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           | Lopez Mahia, Purificacion                                                                                                                                                       | Correo electrónico | purificacion.lopez.mahia@udc.es |           |
|                       | Moreda Piñeiro, Jorge                                                                                                                                                           |                    | jorge.moreda@udc.es             |           |
|                       | Querol Carceller, Xavier                                                                                                                                                        |                    |                                 |           |
|                       | Sánchez Piñero, Joel                                                                                                                                                            |                    | joel.sanchez@udc.es             |           |
| Web                   |                                                                                                                                                                                 |                    |                                 |           |
| Descrición xeral      | Os obxetivos desta asignatura centranse no estudio da automatización do laboratorio de analise e a súa aplicación a Química Analítica de Procesos e a Monitorización Ambiental. |                    |                                 |           |

| Competencias do título |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                 | Competencias do título                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| A1                     | Coñecemento das realidades interdisciplinares da Química e do Medio Ambiente, dos temas punteiros nestas disciplinas e das perspectivas de futuro.                                                                                                                                           |
| A13                    | Comprender os procesos de bioacumulación e as técnicas de biomonitorización e biomarcaxe.                                                                                                                                                                                                    |
| A19                    | Coñecemento e interpretación da lexislación, normativa e procedementos administrativos básicos sobre medios acuosos, chans e atmosferas. Comprensión das bases científicas e económicas da sustentabilidade.                                                                                 |
| A22                    | Dominar as técnicas instrumentais de análises máis típicas no ámbito químico profesional.                                                                                                                                                                                                    |
| B2                     | Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.                                                 |
| B3                     | Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e enfrontarse á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e suízos. |
| B4                     | 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.                                                                                                 |
| B6                     | Ser capaz de analizar datos e situacións, xestionar a información dispoñible e sintetizala, todo iso a un nivel especializado.                                                                                                                                                               |
| C1                     | Ser capaz de traballar en equipos, especialmente nos interdisciplinares e internacionais.                                                                                                                                                                                                    |
| C2                     | Ser capaz de manter un pensamento crítico dentro dun compromiso ético e no marco da cultura da calidade.                                                                                                                                                                                     |
| C6                     | Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.                                                                                                              |
| C9                     | Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.                                                                                                                                                            |

| Resultados da aprendizaxe                                                                                                                                                                        |  |                        |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------|-----|
| Resultados de aprendizaxe                                                                                                                                                                        |  | Competencias do título |     |
| Adquirir conocimientos sobre monitorización ambiental e química de procesos, conocer as técnicas instrumentais e a automatización implicada na análise ambiental, e interpretar datos ambientais |  | AM13                   | BM2 |
|                                                                                                                                                                                                  |  | AM19                   | BM3 |
|                                                                                                                                                                                                  |  | AM22                   | BM4 |
|                                                                                                                                                                                                  |  |                        | BM6 |
|                                                                                                                                                                                                  |  | CM9                    |     |



|                                                                                               |     |                          |                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------------|-------------------|
| Realizar de forma autónoma un traballo de búsqueda de información relativa a datos ambientais | AM1 | BM2<br>BM3<br>BM4<br>BM6 | CM1<br>CM2<br>CM6 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------------|-------------------|

| Contidos                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temas                                                                                                 | Subtemas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| TEMA 1: AUTOMATIZACIÓN NA ANALISE AMBIENTAL I. INTRODUCCIÓN                                           | Introducción a la automatización en Química Analítica. Operacions unitarias que pdense automatizar. Definicións. Automatización e instrumentación. Obxetivos. Automatización da xestión da información ambiental. Problemas derivados da automatización. Calidade e automatización.                                                                          |
| 2: AUTOMATIZACIÓN EN EL ANÁLISIS AMBIENTAL II. MÉTODOS AUTOMÁTICOS                                    | Métodos automáticos: clasificación y principios de detección. Analizadores automáticos discontinuos. Clasificación. Valoradores automáticos. Analizadores robotizados. Analizadores automáticos en continuo. Clasificación. Técnicas de flujo continuo no segmentado (FIA y SIA).                                                                            |
| TEMA 3: AUTOMATIZACIÓN NA ANALISE AMBIENTAL III. SENSORES                                             | Integración do procedimemento analítico. Concepto de sensor. Tipos de sensores.                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| TEMA 4: ANALIZADORES DE PROCESOS APLICADOS O ANALISE AMBIENTAL                                        | Analizadores de procesos. Obxetivo. Definición. Características. Instrumento de laboratorio vs. analizadores de procesos. Ventajas. Clasificación.- Componentes dos analizadores de procesos.-Sistemas de mostraxe. Principais características. Partes dun sistema de mostraxeeo. Analizadores de procesos: fotométricos, electroquímicos y cromatográficos. |
| TEMA 5: MONITORIZACIÓN AMBIENTAL I. INTRODUCCIÓN                                                      | Introducción. Definicións. Monitorización de recursos hídricos. Tipos de monitorización. Monitorización discreta e continua. Instrumentación analítica.                                                                                                                                                                                                      |
| TEMA 6: MONITORIZACIÓN AMBIENTAL II. MONITORIZACIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS E MONITORIZACIÓN ATMOSFÉRICA | Analizadores de auga: analizadores off-line e on-line, analizadores mono e multiparamétricos. Redes de control de calidade da auga. Monitorización atmosférica. Instrumentación analítica. Redes de control da calidade medioambiental do aire.                                                                                                              |
| Seminarios: visitas e prácticas por ordenador                                                         | Visita al LMAG-Xunta de Galicia: centro de referencia para calidade do aire.<br>Visita a la estación de inmisión perteneciente a la UDC situada no IUMA.<br>Visita a laboratorio clínico<br>Practicar por ordenador: cálculo de retro-traxectorias, simulaciones SKIRON, aplicación informática PALMA, etc                                                   |

| Planificación                                                                                                            |                 |                   |                                           |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas                                                                                                    | Competencias    | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Traballos tutelados                                                                                                      | A1 A13 A19 B2   | 0                 | 10                                        | 10           |
| Saídas de campo                                                                                                          | A1 A22 B3 B6 C2 | 9                 | 4.5                                       | 13.5         |
| Proba mixta                                                                                                              | A1 A22          | 2                 | 0                                         | 2            |
| Seminario                                                                                                                | B4 C1 C6 C9     | 5                 | 15                                        | 20           |
| Sesión maxistral                                                                                                         | A1 A22 C2 C9    | 7                 | 21                                        | 28           |
| Atención personalizada                                                                                                   |                 | 1.5               | 0                                         | 1.5          |
| *Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado |                 |                   |                                           |              |

| Metodoloxías |            |
|--------------|------------|
| Metodoloxías | Descrición |



|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Traballos tutelados | Comprenderá a búsqueda de información en distintas fontes e a elaboración dun traballo sobre alguna red de monitorización atmosférica ou hídrica dalguna comunidade autónoma. Se inclúe una Tutoría Obrigatoria de 50 min de duración na que o profesor orientará e revisará os traballos académicos dirixidos, resolverá dúbidas, etc.                                                                                                                        |
| Saídas de campo     | Dentro do temario práctico se incluírán 3 sesións de 3 horas de duración adicadas a visitas a laboratorios de medioambiente y estaciones de monitorización ambiental.                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Proba mixta         | O traballo dos alumnos será evaluado a través dunha Proba Obxetiva de todos los contidos teóricos e prácticos da signatura. Ésta evaluación supondrá o 70 % da calificación final.                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Seminario           | Consistirá na realización de prácticas relacionadas cos contidos teóricos da asignatura. Utilizaranse 6 Seminarios/Sesiones de Laboratorio de 50 min de duración. Nestas sesións aplicaranse os conceptos teóricos adquiridos, interpretaranse datos ambientales, realizaranse cálculos de retro-traxectorias, interpretaranse episodios sinóuticos e estudíaranse series temporais, mapas de distribución de índices de aerosoles TOMS e simulaciones SKIRON. |
| Sesión maxistral    | Consistirán na incorporación dos conceptos fundamentais sobre cada un dos temas. Emplearanse 7 Sesións Maxistrais de 50 min de duración sobre os contidos máis importantes do programa. Para un total aproveitamento de éstas, recoméndase que el alumno haya leído previamente pola súa conta os aspectos fundamentais de ditos temas nos textos recomendados                                                                                                 |

## Atención personalizada

| Metodoloxías                     | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Traballos tutelados<br>Seminario | <p>O longo do curso, no horario que especifique cada profesor, orientarase e discútiñanse todos los aspectos relacionados coa docencia que o alumno considere necesarios. Nos traballos tutelados é importante realizar un seguimento personalizando para comentar os avances que se van realizando e proporcionar o alumno a orientación necesaria para desenvolver con aproveitamento dito traballo</p> <p>Para o alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia, os traballos tutelados realizaranse polo alumno fora do horario académico establecido; o profesor resolverá as dúbidas e revisará o traballo realizado en réxime de horas de tutorías (previa cita) que establezca co alumno.</p> |

## Avaliación

| Metodoloxías        | Competencias  | Descrición                                                                                                                                                                     | Cualificación |
|---------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Traballos tutelados | A1 A13 A19 B2 | O Traballo Tutelado dirixido terá que presentar obrigatoriamente o longo do cuatrimestre e supondrá o 30% da calificación total.                                               | 30            |
| Proba mixta         | A1 A22        | O traballo do alumno será evaluado a través dunha Proba Obxetiva de todos los contidos teóricos e prácticos da signatura. Ésta evaluación suporá o 70 % da calificación final. | 70            |

## Observacións avaliación



Para superar a asignatura planteanse dous requisitos básicos: asistencia regular a las todas as actividades evaluables e alcanzar una calificación mínima en cada unha das actividades evaluables. O alumno obtendrá a calificación de Non Presentado cando habendo realizado menos do 25% das actividades académicas programadas non se presente o examen final. Para ter en conta as calificaciones nas distintas actividades evaluables é preciso acadar unha calificación mínima de 4 puntos (sobre 10) para cada una delas. Por tanto, de no alcanzarse dita puntuación mínima en alguna delas, no caso de que a media sexa superior o

igual a 5 (sobre 10) a asignatura será calificada como suspensa (4.5). As calificaciones dos traballos tutelados podrán conservarse na convocatoria de xulio. Mientras que a calificación da proba mixta de xullo substituirá a obtida na proba mixta de xunio. Por lo que se refiere aos sucesivos cursos académicos, o proceso de enseñanza-aprendizaxe, incluída a avaliación, se refiere a un curso académico e, por lo tanto, volvería a comenzar con un novo curso, incluídas todas as actividades e procedimientos de avaliación que sexan programadas para dito curso.

Para o alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia, a realización dos traballos

tutelados será obligatoria. Se

considerarán exentos das sesións maxistrais se ben se lles facilitará a asistencia a o maior número posible de seminarios.

A realización fraudulenta das probas ou actividades de avaliación será penalizada tendo en conta o establecido na normativa.

Para estudantes

que soliciten a convocatoria adiantada de decembro, aplicaranse as consideracions indicadas na guía docente do curso anterior.

O proceso de ensino-aprendizaxe, incluída a avaliación, refírese a un curso académico completo e, por tanto, volverá comezar cun novo curso académico, incluídas todas as actividades e procedementos de avaliación que se programen para devandito curso.

## Fontes de información

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bibliografía básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"><li>- M Valcárcel y M.S. Cárdenas (2000). Automatización y miniaturización en Química Analítica. Springer (Barcelona)</li><li>- F. R. Burden, I. McKelie, U. Förstner, A. Guenther (2000). Environmental Monitoring Handbook.. McGraw-Hill</li><li>- D. A. Skoog, F. J. Holler y T. A. Nieman (2000). Principios de Análisis Instrumental. McGraw-Hill</li></ul>                                                                                                     |
| <b>Bibliografía complementaria</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>- D. C. Harris (1992). Análisis Químico Cuantitativo. Grupo Editorial Iberoamericana</li><li>- D. Harvey (2002). Química Analítica Moderna. McGraw-Hill</li><li>- R. Kellner, J. M. Mermet, M. Otto, M. Valcárcel, H. M. Widmer (1998). Analytical Chemistry. Wiley VCH</li><li>- P.B. Stockwell (1988). Automatic Chemical Analysis. Taylor and Francis (Londres)</li><li>- W.J. Hurst (1995). Automation in the Laboratory. VCH Publisher (New York)</li></ul> |

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

### Materias que continúan o temario

## Observacións

-Saber redactar, sintetizar e presentar ordenadamente un traballo, así como a aplicación a un nivel de usuario de ferramentas informáticas (uso de internet, procesador de textos, presentaciónes, etc.) -Saber manejar libros de texto. -Ter coñecementos básicos de inglés -Estudiar e revisar semanalmente a materia impartida, utilizando material bibliográfico para comprender e ahondar na información obtida na clase. -Aclarar co profesor as posibles dúbidas. -Realizar a preparación dos seminarios. -Participar activamente na clase



(\*)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