



| Guía Docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                                 |           |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                                 | 2015/16   |
| Asignatura (*)        | Calidade do Aire                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    | Código                          | 610500010 |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Ciencias. Tecnoloxías e Xestión Ambiental (plan 2012)                                                                                                                                                                                                   |                    |                                 |           |
| Descriptoros          |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                                 |           |
| Ciclo                 | Período                                                                                                                                                                                                                                                                           | Curso              | Tipo                            | Créditos  |
| Mestrado Oficial      | 1º cuadrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                   | Primeiro           | Optativa                        | 3         |
| Idioma                | Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |                                 |           |
| Modalidade docente    | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |                                 |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                                 |           |
| Departamento          | FísicaQuímica AnalíticaQuímica Física e Enxeñaría Química 1                                                                                                                                                                                                                       |                    |                                 |           |
| Coordinación          | Lopez Mahia, Purificacion                                                                                                                                                                                                                                                         | Correo electrónico | purificacion.lopez.mahia@udc.es |           |
| Profesorado           | Kennes , Christian                                                                                                                                                                                                                                                                | Correo electrónico | c.kennes@udc.es                 |           |
|                       | Lopez Mahia, Purificacion                                                                                                                                                                                                                                                         |                    | purificacion.lopez.mahia@udc.es |           |
|                       | Montero Rodríguez, María Belén                                                                                                                                                                                                                                                    |                    | belen.montero@udc.es            |           |
| Web                   | http://http://campusvirtual.udc.es                                                                                                                                                                                                                                                |                    |                                 |           |
| Descrición xeral      | É una materia que introduce ao alumno no coñecemento da calidade do aire, con énfase no enfoque analítica da avaliación da calidade do aire, principais contaminantes, a súa dispersión na atmosfera e nas tecnoloxías do tratamento do aire contaminado.                         |                    |                                 |           |
|                       | Es una asignatura que introduce al alumno en el conocimiento de la calidad del aire, con énfasis en el enfoque analítico de la evaluación de la calidad del aire, principales contaminantes, su dispersión en la atmósfera y las tecnologías de tratamiento del aire contaminado. |                    |                                 |           |
|                       | It is a subject that introduces students to the knowledge of air quality, with emphasis on the analytical approach to the assessment of air quality, major pollutants, their dispersion in the atmosphere and technologies to treat contaminated air                              |                    |                                 |           |

| 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.                                                                                                                                           |
| A3                     | Capacitar ao alumno para o desenvolvemento dun traballo de investigación nun campo da Química ou do Medio Ambiente, incluíndo os procesos de caracterización de materiais, o estudo das súas propiedades fisicoquímicas e biolóxicas e dos procesos que poden sufrir no medio natural.       |
| A6                     | Coñecemento do comportamento de diferentes especies químicas e dos procesos aos que poden estar sometidas unha vez liberadas no medio ambiente, incluíndo as súas relacións entre distintos compartimentos ambientais.                                                                       |
| A15                    | Coñecer os indicadores de calidade do chan e do aire, os procesos de distribución de contaminantes e as tecnoloxías de recuperación e aplicación en cada caso.                                                                                                                               |
| 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.                                                                                 |
| B2                     | Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidas 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 xuízos. |
| 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.                                                                                                 |
| B5                     | 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.                                                                                                                             |
| B6                     | Ser capaz de analizar datos e situacións, xestionar a información dispoñible e sintetizala, todo iso a un nivel especializado.                                                                                                                                                               |



|     |                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C2  | Ser capaz de manter un pensamento crítico dentro dun compromiso ético e no marco da cultura da calidade.                                                                                                                                               |
| C4  | Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.                                                                                                                                               |
| C5  | Dominar a expresión e a comprensión de forma oral e escrita dun idioma estranxeiro.                                                                                                                                                                    |
| C7  | Desenvolverse para o exercicio dunha cidadanía aberta, culta, crítica, comprometida, democrática e solidaria, capaz de analizar a realidade, diagnosticar problemas, formular e implantar solucións baseadas no coñecemento e orientadas ao ben común. |
| C9  | Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.                                                                                                                      |
| C10 | Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.                                                                                                                                                                       |

| Resultados da aprendizaxe                                                                                                                                                |      |                        |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------|------|
| Resultados de aprendizaxe                                                                                                                                                |      | Competencias do título |      |
| Mostraxe de contaminantes na atmosfera, plantexamento do procedemento de avaliación da calidade do aire e interpretación dos resultados baseados na normativa aplicable. | AM1  | BM2                    | CM2  |
|                                                                                                                                                                          | AM3  | BM3                    | CM7  |
|                                                                                                                                                                          | AM6  | BM5                    | CM9  |
|                                                                                                                                                                          | AM15 | BM6                    | CM10 |
|                                                                                                                                                                          | AM19 |                        |      |
| Cálculos relativos á difusión de contaminantes en diferentes situacións atmosféricas.                                                                                    | AM1  | BM3                    | CM2  |
|                                                                                                                                                                          | AM3  | BM4                    | CM4  |
|                                                                                                                                                                          | AM6  | BM6                    | CM9  |
|                                                                                                                                                                          | AM15 |                        |      |
| Ser capaz de propoñer e desenvolver estratexias de tratamento de efluentes gasosos e aire contaminado en xeral                                                           | AM1  | BM2                    | CM2  |
|                                                                                                                                                                          | AM3  | BM3                    | CM5  |
|                                                                                                                                                                          | AM15 |                        | CM7  |
|                                                                                                                                                                          |      |                        | CM9  |

| Contidos                                                              |                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temas                                                                 | Subtemas                                                                                                                                                                                                            |
| Tema 1.- Introducción á contaminación atmosférica                     | Problemática da contaminación atmosférica. Normativa específica. Redes de vixilancia e control.                                                                                                                     |
| Tema 2.- Metodoloxía analítica para á avaliación da calidade do aire. | Metodoloxía de referencia para o muestreo e análise dos diversos contaminantes no aire. Casos prácticos e interpretación de resultados. Conclusións de certos estudos e investigacións actuais.                     |
| Tema 3.- Emisións atmosféricas.                                       | Principais actividades contaminantes do aire. Introducción ao reglamento PRTR. Metodoloxías de mostraxe e análise dos principais contaminantes en emisión.                                                          |
| Tema 4.- Introducción meteorolóxica.                                  | Presión e temperatura atmosférica: variación coa altura. Ecuación adiabática. Gradiente adiabático. Temperatura potencial. Estabilidade da estratificación do aire: criterios e clases. Inversións térmicas: tipos. |
| Tema 5.- Difusión de contaminantes na atmosfera.                      | Ecuación xeralizada de dispersión gaussiana. Resolución de casos particulares. Concentración no suelo.                                                                                                              |
| Tema 6.- Penachos: tipos.                                             | Condições atmosféricas. Distribución da concentración ao longo do eixe do penacho. Elevación do penacho. Parámetros. Ecuacións de Briggs para cálculos de penachos.                                                 |
| Tema 7.- Tecnoloxías de eliminación de partículas.                    | Fundamentos. Descrición de equipos. Ecuacións de deseño. Resolución de problemas.                                                                                                                                   |
| Tema 8.- Tecnoloxías de eliminación de gases/vapores.                 | Fundamentos. Descrición de equipos. Ecuacións de deseño. Resolución de problemas.                                                                                                                                   |
| Tema 9.- Tecnoloxías innovadoras.                                     | Fundamentos. Descrición de equipos. Ecuacións de deseño. Resolución de problemas. Estudo de casos.                                                                                                                  |

| Planificación |
|---------------|
|---------------|



| Metodoloxías / probas  | Competencias                           | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
|------------------------|----------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Sesión maxistral       | A6 A15 B2 B4 B6 C2                     | 14                | 28                                        | 42           |
| Solución de problemas  | A1 A6 A15 B2 B3 C4<br>C5 C7 C9         | 7                 | 10.5                                      | 17.5         |
| Estudo de casos        | A3 A15 A19 B2 B3 B5<br>B6 C4 C7 C9 C10 | 1                 | 4                                         | 5            |
| Saídas de campo        | A15 B3 B6                              | 2                 | 3                                         | 5            |
| Proba obxectiva        | A1 A6 A15 B2 B3 B6<br>C4 C9            | 3                 | 0                                         | 3            |
| Atención personalizada |                                        | 2.5               | 0                                         | 2.5          |

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

| Metodoloxías          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías          | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Sesión maxistral      | Leccións impartidas polos profesores para presentar conceptos fundamentais e desenvolver os temas.                                                                                                                                                                                                                                 |
| Solución de problemas | Remarcáranse aspectos esenciais dos temas tratados, coa aplicación de esos coñecementos. Por un lado se plantearán problemas co profesor resolverá na clase e ademais plantexaranse cuestións/problemas cos alumnos terán que resolver de forma autónoma e que terán que entregar ao profesor nun prazo determinado.               |
| Estudo de casos       | O alumno terá que ser capaz de desenvolver e propoñer solucións a casos concretos e específicos de contaminación do aire e de tratamento dos efluentes industriais. Plantexaranse situacións hipotéticas de partida que terá que avaliar e elaborar un informe ao respecto sobre a situación medioambiental dun punto determinado. |
| Saídas de campo       | Desprazamento a unha estación de inmisión da calidade do aire na que o alumno coñecerá e participará nas tarefas de mostraxe. Ademais fará unha interpretación dos resultados obtidos nunha estación de monitorización.                                                                                                            |
| Proba obxectiva       | Consistirá na avaliación na adquisición e posta en práctica das competencias relacionadas coa asignatura. Consistirá nun exame escrito que incluírá preguntas tipo test/ pregunta corta y resolución de algún problema/caso.                                                                                                       |

| Atención personalizada |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías           | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Estudo de casos        | Atenderase aos alumnos, a título individual, en todos aqueles aspectos teórico-prácticos que así o esixan: orientación sobre fontes documentales, aspectos concretos sobre o estudo de casos prácticos e dúbidas que se lle presentan tanto nos temas teóricos como na resolución de problemas. |

| Avaliación            |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |               |
|-----------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Metodoloxías          | Competencias                           | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Cualificación |
| Estudo de casos       | A3 A15 A19 B2 B3 B5<br>B6 C4 C7 C9 C10 | Ao alumno plantexaráselle un caso real relativo á calidade do aire. Cos coñecementos adquiridos terá que realizar un informe medioambiental da zona.                                                                                                                                               | 10            |
| Proba obxectiva       | A1 A6 A15 B2 B3 B6<br>C4 C9            | O exame constará de preguntas tipo test, de preguntas cortas e da resolución de problemas numéricos.                                                                                                                                                                                               | 60            |
| Saídas de campo       | A15 B3 B6                              | O alumno elaborará un resumo da visita realizada. O profesor poderá requirir a búsqueda de información ou a interpretación dalgún dato que se obtén na estación da calidade del aire. Valorarase a participación activa na visita e tarefas encargadas polo profesor relacionadas con dita visita. | 5             |
| Solución de problemas | A1 A6 A15 B2 B3 C4<br>C5 C7 C9         | Plantexaranse problemas co profesor resolverá na clase. De maneira complementaria plantexaranse cuestións/problemas cos alumnos terán que resolver de forma autónoma e individual e que entregarán ao profesor nun prazo que non superará os 20 días naturais despois do remate da asignatura.     | 25            |



## Observacións avaliación

O traballo do alumno será evaluado de forma continua a través da súa participación activa ao longo da impartición da materia. A calificación global obterase da suma dos sumandos anteriormente descritos. Otorgarase a calificación de non presentado a aquel alumno que non se presente á proba obxetiva.

## Fontes de información

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bibliografía básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wark, K. and Warner, C.F (1981). Air Pollution, its origin and control. New York, Row &amp; Harper Publishers</li> <li>- Thad Godish (1997). Air Quality. New York, Lewis Publisher</li> <li>- Reeve, R.N (2002). Introduction to Environmental Analysis. Analytical Techniques in the Sciences. Chichester, UK. John Wiley &amp; Sons</li> <li>- Milton, R. Beychock (2005). Fundamentals of Stack gas dispersion. Milton R. Beychock, New Port Beach, California, USA</li> <li>- Kennes, C and Veiga, M.C (2005). Bioreactors for Waste Gas Treatment. Dordrecht, The Netherlands, Kluwer Academic Publishers</li> <li>- Keith, L.H. (1991). Environmental Sampling and Analysis. A practical guide.. BocaRaton. Lewis Publishers</li> <li>- Blackadar, A.K. (1997). Turbulence and diffusion in the atmosphere. . New York, Springer- Verlag</li> <li>- Baird, C (2001). Química Ambiental.. Reverté, Barcelona</li> <li>- Kennes, C.; Veiga, M.C (2013). Air Pollution Prevention and Control.. ohn Wiley &amp; Sons, New York, USA</li> <li>- (). Atmospheric Environment.</li> </ul> |
| <b>Bibliografía complementaria</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- McIntosh, D.H., (1983). Meteorología básica. . Madrid, Alhambra</li> <li>- Manahan, S.E. (2001). Fundamentals of Environmental Chemistry.. Usa. Lewis Publishers</li> <li>- Haltiner, G.J. and Martion, F.L. (1957). Meteorología dinámica y física. New York, McGraw-Hill</li> <li>- Fifield, F.W. and Haines, P.J (1995). Environmental Analytical Chemistry. . London, Black Academic &amp; Professional</li> <li>- (). <a href="http://www.aemet.es/es/portada">http://www.aemet.es/es/portada</a> .</li> <li>- (). <a href="http://www.cmati.xunta.es/">http://www.cmati.xunta.es/</a>.</li> <li>- (). <a href="http://www.sogama.es/es">http://www.sogama.es/es</a>.</li> <li>- (). <a href="http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/">http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/</a>.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                  |

## Recomendacións

**Materias que se recomenda ter cursado previamente**

**Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

**Materias que continúan o temario**

## Observacións

O alumno deberá ter conceptos claros dos diferentes temas estudados nos cursos conducentes ao Título de Grado, Licenciado ou Enxeñeiro. Poseer coñecementos das ferramentas informáticas (follas de cálculos, procesador de textos, navegación ?internet??) e de inglés. Ademais é recomendable levar a asignatura ao día pra ir asimilando os conceptos e que a participación do alumno sexa fructífera. Asimesmo, é fundamental a resolución dos problemas plantexados, o que implica a comprensión dos diferentes temas tratados na asignatura.

(\*)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