



| Guía Docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |                                                                                                                                                                                                      |           |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    | 2018/19                                                                                                                                                                                              |           |
| Asignatura (*)        | Calidade da Auga                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    | Código                                                                                                                                                                                               | 610500008 |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Ciencias. Tecnoloxías e Xestión Ambiental (plan 2012)                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |                                                                                                                                                                                                      |           |
| Descritores           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |                                                                                                                                                                                                      |           |
| Ciclo                 | Período                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Curso              | Tipo                                                                                                                                                                                                 | Créditos  |
| Mestrado Oficial      | 1º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Primeiro           | Optativa                                                                                                                                                                                             | 6         |
| Idioma                | CastelánGalegoInglés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |                                                                                                                                                                                                      |           |
| Modalidade docente    | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                                                                                                                                                                                                      |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |                                                                                                                                                                                                      |           |
| Departamento          | BioloXíaEnxeñaría CivilMatemáticasQuímica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |                                                                                                                                                                                                      |           |
| Coordinación          | Ruiz Bolaños, Isabel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Correo electrónico | isabel.ruiz@udc.es                                                                                                                                                                                   |           |
| Profesorado           | Delgado Martin, Jordi<br>Garcia Dopico, Maria Victoria<br>Nalakath Abubackar, Haris<br>Ruiz Bolaños, Isabel<br>Sastre De Vicente, Manuel Esteban<br>Torres Vaamonde, Jose Enrique<br>Vázquez González, Ana María<br>Veiga Barbazan, Maria del Carmen                                                                                                                         | Correo electrónico | jorge.delgado@udc.es<br>victoria.gdopico@udc.es<br>haris.nalakath@udc.es<br>isabel.ruiz@udc.es<br>manuel.sastre@udc.es<br>enrique.torres@udc.es<br>ana.maria.vazquez@udc.es<br>m.carmen.veiga@udc.es |           |
| Web                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |                                                                                                                                                                                                      |           |
| Descrición xeral      | A materia "Calidade da Auga" é un módulo específico do itinerario medioambiental do Mestrado en Ciencias, Tecnoloxías e Xestión Ambiental, onde se abordan diferentes aspectos científicos e tecnolóxicos relacionados coas augas naturais e residuais, tales como a caracterización, indicadores de contaminación físico-químicos e biolóxicos e tratamentos de depuración. |                    |                                                                                                                                                                                                      |           |

| 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.                                                                       |
| A10                    | Relacionar a presenza de especies químicas no medio natural cos conceptos de toxicidade e biodisponibilidade.                                                                                                                                                                                |
| A14                    | Coñecer as principais propiedades fisicoquímicas das augas naturais, relacionalas coa súa calidade e entender as principais tecnoloxías de tratamento de augas naturais.                                                                                                                     |
| 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.                                                                                                 |
| B6                     | Ser capaz de analizar datos e situacións, xestionar a información dispoñible e sintetizala, todo iso a un nivel especializado.                                                                                                                                                               |
| B8                     | Comprender, a un nivel especializado, as consecuencias do comportamento humano na contorna ambiental.                                                                                                                                                                                        |
| 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.                                                                                                                                               |
| C4  | Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.                                                                                                                                               |
| 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.                                                                                                                      |
| C11 | Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.                                                                                                          |

| Resultados da aprendizaxe                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                        |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------|------|
| Resultados de aprendizaxe                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | Competencias do título |      |
| Coñecemento das realidades interdisciplinares da Química e do Medio Ambiente, dos temas punteiros nestas disciplinas e das perspectivas de futuro.                                                                                                                                           |  | AM1                    |      |
| 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.       |  | AM3                    |      |
| 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.                                                                       |  | AM6                    |      |
| Relacionar a presenza de especies químicas no medio natural cos conceptos de toxicidade e biodisponibilidade.                                                                                                                                                                                |  | AM10                   |      |
| Coñecer as principais propiedades fisicoquímicas das augas naturais, relacionalas coa súa calidade e entender as principais tecnoloxías de tratamento de augas naturais.                                                                                                                     |  | AM14                   |      |
| Coñecemento e interpretación da lexislación, normativa e procedementos administrativos básicos sobre medios acuosos, chans e atmosferas. Comprensión das bases científicas e económicas da sustentabilidade.                                                                                 |  | AM19                   |      |
| 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.                                                 |  |                        | BM2  |
| 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. |  |                        | BM3  |
| 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.                                                                                                 |  |                        | BM4  |
| Ser capaz de analizar datos e situacións, xestionar a información dispoñible e sintetizala, todo iso a un nivel especializado.                                                                                                                                                               |  |                        | BM6  |
| Comprender, a un nivel especializado, as consecuencias do comportamento humano na contorna ambiental.                                                                                                                                                                                        |  |                        | BM8  |
| Ser capaz de traballar en equipos, especialmente nos interdisciplinares e internacionais.                                                                                                                                                                                                    |  |                        | CM1  |
| Ser capaz de manter un pensamento crítico dentro dun compromiso ético e no marco da cultura da calidade.                                                                                                                                                                                     |  |                        | CM2  |
| Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.                                                                                                                                                                                     |  |                        | CM4  |
| 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.                                       |  |                        | CM7  |
| Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.                                                                                                                                                            |  |                        | CM9  |
| Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.                                                                                                                                                |  |                        | CM11 |

| Contidos                                       |                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temas                                          | Subtemas                                                                                                                                                                                            |
| Propiedades fisicoquímicas das augas naturais. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Parámetros indicadores da contaminación das augas</li> <li>Criterios de calidade da auga</li> <li>Índices de calidade</li> <li>Legislación básica</li> </ul> |



|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tratamentos fisicoquímicos das augas residuais. | <ul style="list-style-type: none"> <li>. Decantación</li> <li>. Coagulación-floculación</li> <li>. Pretratamentos</li> <li>. Sedimentación</li> <li>. Adsorción</li> <li>. Intercambio iónico</li> <li>. Procesos redox</li> </ul>                                                                                                                                |
| Tratamentos biolóxicos das augas residuais.     | <ul style="list-style-type: none"> <li>. Fundamentos</li> <li>. Tratamentos aerobios</li> <li>. Tratamentos anaerobios</li> <li>. Eliminación de nutrientes</li> </ul>                                                                                                                                                                                            |
| Prácticas de Laboratorio                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>. Visita a unha estación depuradora (a determinar)</li> <li>. Determinación de parámetros microbiolóxicos nas augas</li> <li>. Eliminación/recuperación de metais pesados en augas mediante adsorción</li> <li>. Determinación de contaminantes orgánicos</li> <li>. Determinación de contaminantes inorgánicos</li> </ul> |

| Planificación                                                                                                            |                                                  |                   |                                           |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas                                                                                                    | Competencias                                     | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral                                                                                                         | A1 A3 A6 A10 A14<br>A19 B4 B8 C2 C1 C7<br>C9 C11 | 18                | 63                                        | 81           |
| Prácticas de laboratorio                                                                                                 | A3 A10 B2 B3 B4 B6<br>C2 C1 C4 C7 C9 C11         | 24                | 36                                        | 60           |
| Proba obxectiva                                                                                                          | A1 A6 A10 A14 A19<br>B2 B6 B8 C4                 | 2                 | 7                                         | 9            |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Sesión maxistral         | Nas sesións maxistras o profesorado presentará os temas coa axuda dos medios audiovisuais necesarios, indicando aos alumnos o máis importante a ter en conta á hora do estudo e recomendándolles os materiais e libros máis adecuados para a súa comprensión. Incentivarase a participación do alumnado nas aulas.                 |
| Prácticas de laboratorio | No laboratorio os alumnos levarán a cabo tanto ensaios e determinacións básicas na caracterización físico-química e microbiolóxica das augas, coma a análise da eficacia de sistemas de tratamento de augas residuais.<br><br>Como complemento, realizarase unha visita técnica a algunha planta de tratamento de augas residuais. |
| Proba obxectiva          | A proba obxectiva constará de varias partes con preguntas tipo test ou de resposta corta.                                                                                                                                                                                                                                          |

| Atención personalizada |            |
|------------------------|------------|
| Metodoloxías           | Descrición |
|                        |            |

| Avaliación   |              |            |               |
|--------------|--------------|------------|---------------|
| Metodoloxías | Competencias | Descrición | Cualificación |



|                          |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |
|--------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Prácticas de laboratorio | A3 A10 B2 B3 B4 B6<br>C2 C1 C4 C7 C9 C11 | As prácticas correspondentes á caracterización físico-química das augas e análise de sistemas de tratamento, avalíanse mediante unha memoria de laboratorio na que se recollerán os ensaios realizados e os resultados, os cálculos e as conclusións obtidos.                                             | 20 |
| Proba obxectiva          | A1 A6 A10 A14 A19<br>B2 B6 B8 C4         | A proba constará de varias partes correspondentes aos diferentes temas impartidos, nas que a través de preguntas tipo test ou preguntas cortas se avaliarán os coñecementos e competencias adquiridas.<br><br>A cualificación global será un promedio ponderado das cualificacións das diferentes partes. | 80 |
| Outros                   |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |

## Observacións avaliación

Nesta materia, debido á súa elevada carga práctica non se contemplan medidas específicas para o alumnado a tempo parcial.

## Fontes de información

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bibliografía básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Poch, M. (1999). ?Las calidades del agua?. . Barcelona Rubes editorial, S.L.,</li> <li>- AENOR ( 1999). ?Calidad del agua?. AENOR, Madrid</li> <li>- American Water Works Association ( 2003). &amp;amp;amp;quot;Calidad y tratamiento del agua&amp;amp;amp;quot;, . Mac Graw Hill, Madrid</li> <li>- Henze, M., Harremoës, P., Jansens, J. &amp;amp;amp; Arvin, E. ( 1995). Wastewater treatment. Springer-Verlag, New York</li> <li>- P. Lens, G. Zeeman and G. Lettinga (Ed.) (2001). Decentralised Sanitation and Reuse. Concepts, systems and implementation. IWA Publishing , London</li> <li>- N.F. Gray (2005). Water Technology. Ed.Elsevier</li> <li>- CEDEX (1992). &amp;amp;amp;quot;Curso sobre tratamiento de aguas residuales y explotación de estaciones depuradoras&amp;amp;amp;quot;; . Gabinete de Formación y Documentación del CEDEX, MOPT, M</li> <li>- Metcalf-Eddy (1995). ?Ingeniería de aguas residuales. Tratamiento, vertido y reutilización?. McGraw-Hill;</li> <li>- Tejero, I., Suárez, J., Jácome A., Temprano, J. (2001). ?Introducción a la Ingeniería Sanitaria y Ambiental?. . Impreso por Tórculo. Coruña. España.</li> </ul> <p>Recursos web: · <a href="http://www.xunta.es/conselle/cma/">http://www.xunta.es/conselle/cma/</a> · <a href="http://www.adega.info/">http://www.adega.info/</a> · <a href="http://hisagua.cedex.es/">http://hisagua.cedex.es/</a> Outros materiais de apoio: * Artigos de revistas científicas especializadas</p> |
| <b>Bibliografía complementaria</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cortacans, J.A. (2000). ?Fangos activos: eliminación biológica de nutrientes?. . Edita Colegio de I.C.C.P. Madrid</li> <li>- Hernández, A. (1998 ). &amp;amp;amp;quot;Depuración de aguas residuales&amp;amp;amp;quot;; . Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos; Colección Seignor; Madrid</li> <li>- PRIDESA. (1995). ?Tratamiento Biológico de las Aguas Residuales?.. Ronzano, E. y Dapena J.L. Ediciones Díaz de Santos, Madrid, España.</li> <li>- Metcalf-Eddy (2003). ?Wastewater Engineering. Treatment and Reuse?;. International Edition; McGraw-Hill;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

## Recomendacións

**Materias que se recomenda ter cursado previamente**

**Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

**Materias que continúan o temario**

## Observacións



(\*)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