



| Guía Docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |                       |          |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    | 2019/20               |          |
| Asignatura (*)        | Tecnoloxía ambiental e xestión do solo e aire                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Código             | 610475403             |          |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Biotecnoloxía Avanzada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                       |          |
| Descritores           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |                       |          |
| Ciclo                 | Período                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Curso              | Tipo                  | Créditos |
| Mestrado Oficial      | 2º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Primeiro           | Optativa              | 3        |
| Idioma                | CastelánGalegoInglés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |                       |          |
| Modalidade docente    | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |                       |          |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |                       |          |
| Departamento          | Departamento profesorado másterQuímica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |                       |          |
| Coordinación          | Kennes , Christian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Correo electrónico | c.kennes@udc.es       |          |
| Profesorado           | Kennes , Christian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Correo electrónico | c.kennes@udc.es       |          |
|                       | Pazos Curras, Marta María<br>Sanroman Braga, Maria Angeles<br>Veiga Barbazan, Maria del Carmen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    | m.carmen.veiga@udc.es |          |
| Web                   | masterbiotecnologiaavanzada.com/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                       |          |
| Descrición xeral      | <p>No ensino desta materia participan tamén os seguintes profesores da UVIGO :</p> <p>María Marta Pazos Currás (email: mcurras@uvigo.es)</p> <p>María Ángeles Sanromán Braga (email: sanroman@uvigo.es)</p> <p>O curso consta de tres partes: a contaminación atmosférica (8h de teoría), a contaminación do solo (5h de teoría) e a xestión de residuos (4h de teoría). Inicia os alumnos ao coñecemento da contaminación do aire e do solo, con énfase na descrición das principais fontes e tipos de contaminantes, así como nas técnicas para o tratamento da contaminación. Aborda tamén o problema da xestión e tratamento de residuos .</p> |                    |                       |          |

| Competencias do título |                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                 | Competencias do título                                                                                                                                                                                         |
| A27                    | Coñecer a problemática da contaminación ambiental e saber facer avaliacións do impacto ambiental.                                                                                                              |
| A28                    | Coñecer e saber aplicar as técnicas de detección e tratamento da contaminación ambiental.                                                                                                                      |
| A29                    | Coñecer e saber aplicar as técnicas de biorremediación e biorecuperación de ambientes contaminados.                                                                                                            |
| B1                     | Capacidade de análise e síntese (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía).                                                                                                     |
| B2                     | Capacidade de organización e planificación de todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas).                                                                                           |
| B3                     | Capacidade de xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e as comunicacións).                                                                                                             |
| B4                     | Capacidade de planificación e elaboración de estudos técnicos en biotecnoloxía microbiana, vexetal e animal.                                                                                                   |
| B5                     | Capacidade de identificar problemas, buscar solucións e aplicalas nun contexto biotecnolóxico profesional ou de investigación.                                                                                 |
| B6                     | Capacidade de comunicación oral e escrita dos plans e decisións tomadas.                                                                                                                                       |
| B7                     | Capacidade para formular xuízos sobre a problemática ética e social, actual e futura, que propón a Biotecnoloxía.                                                                                              |
| B8                     | Capacidade de comunicación eficazmente coa comunidade científica, profesional e académica, así como con outros sectores e medios de comunicación.                                                              |
| B9                     | Capacidade de Traballo en equipo multidepartamental dentro da empresa.                                                                                                                                         |
| B10                    | Capacidade de Traballo nun contexto de sostibilidade, caracterizado por: sensibilidade polo medio ambiente e polos diferentes organismos que o integran así como concienciación polo desenvolvemento sostible. |
| B11                    | Racionamento crítico e respecto profundo pola ética e a integridade intelectual.                                                                                                                               |
| B12                    | Adaptación a novas situacións legais, ou novidades tecnolóxicas así como a excepcións asociadas a situacións de urxencia.                                                                                      |
| B13                    | Aprendizaxe autónoma.                                                                                                                                                                                          |
| B14                    | Liderazgo e capacidade de coordinación.                                                                                                                                                                        |
| B15                    | Sensibilización cara á calidade, o respecto medioambiental e o consumo responsable de recursos e a recuperación de residuos.                                                                                   |

| Resultados da aprendizaxe |
|---------------------------|
|---------------------------|



| Resultados de aprendizaxe                                                                           | Competencias do título |                                                                                                             |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Avaliar a problemática medioambiental en aire e solos contaminados                                  | AM27                   | BM1<br>BM2<br>BM3<br>BM4<br>BM5<br>BM6<br>BM7<br>BM8<br>BM9<br>BM10<br>BM11<br>BM12<br>BM13<br>BM14<br>BM15 |  |
| Utilizar as técnicas de detección e tratamento da contaminación ambiental                           | AM28                   | BM1<br>BM2<br>BM3<br>BM4<br>BM5<br>BM6<br>BM7<br>BM8<br>BM9<br>BM10<br>BM11<br>BM12<br>BM13<br>BM14<br>BM15 |  |
| Aplicar ferramentas biotecnolóxicas á monitorización, restauración e conservación do medio ambiente | AM29                   | BM1<br>BM2<br>BM3<br>BM4<br>BM5<br>BM6<br>BM7<br>BM8<br>BM9<br>BM10<br>BM11<br>BM12<br>BM13<br>BM14<br>BM15 |  |

| Contidos |          |
|----------|----------|
| Temas    | Subtemas |



|                                                                                               |                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema 1. Introducción a contaminación atmosférica.                                             | Introdución. Selección de técnicas máis adecuadas segundo: clase de contaminantes e fontes de contaminación.                             |
| Tema 2. Introducción ás técnicas de tratamento de aire contaminado e efluentes gaseosos.      | Clasificación das distintas tecnoloxías. Rangos de aplicación.                                                                           |
| Tema 3. Técnicas de eliminación de partículas contaminantes.                                  | Descrición das tecnoloxías de eliminación de partículas contaminantes. Ecuacións de deseño.                                              |
| Tema 4. Técnicas de tratamento de gases e vapores contaminantes: tratamentos físico-químicos. | Descrición dos procesos físico-químicos e térmicos de tratamento de gases e vapores contaminantes. Ecuacións de deseño.                  |
| Tema 5. Bioprocesos para o tratamento de gases e vapores contaminantes.                       | Descrición das tecnoloxías de tratamento de gases e vapores contaminantes en biorreactores. Ecuacións de deseño.                         |
| Tema 6. Novas técnicas e tecnoloxías en fase de desenvolvemento.                              | Descrición das tecnoloxías de tratamento. Ecuacións de deseño.                                                                           |
| Tema 7. Introducción á problemática da contaminación de chans. Técnicas de contención.        | Introdución. Técnicas de contención: Barreiras físicas, barreiras químicas e selado.                                                     |
| Tema 8. Técnicas de confinamiento.                                                            | Estabilización físico-química, Inxección de solidificantes e Vitricificación.                                                            |
| Tema 9. Técnicas de descontaminación de chans: Tratamentos biolóxicos.                        | Biorremediación, fitorremediación, biopilas.                                                                                             |
| Tema 10. Técnicas de descontaminación de chans: Tratamentos físico-químicos e térmicos.       | Lavado, flushing, extracción con vapor, inxección de aire comprimido, electroremediación.<br>Incineración, desorción térmica, pirólisis. |
| Tema 11. Técnicas de descontaminación de chans: Tratamentos combinados.                       | Tratamentos combinados.                                                                                                                  |
| Tema 12. Introducción á xestión de residuos. Residuos agrarios.                               | Valorización e xestión de residuos agrarios para o seu uso como abono. Minimización do impacto ambiental dos xurros.                     |
| Tema 13. Tratamentos anaerobios de residuos.                                                  | Tratamentos anaerobios de residuos.                                                                                                      |

| Planificación                                                                                                            |                                                                         |                   |                                           |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas                                                                                                    | Competencias                                                            | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral                                                                                                         | A27 A28 A29 B1 B3<br>B4 B5 B7 B8 B10 B11<br>B12 B13 B15                 | 13                | 26                                        | 39           |
| Solución de problemas                                                                                                    | A27 A28 A29 B1 B2<br>B3 B13                                             | 3                 | 6                                         | 9            |
| Estudo de casos                                                                                                          | A27 A28 A29 B1 B2<br>B3 B4 B5 B6 B9 B14                                 | 3                 | 6                                         | 9            |
| Prácticas de laboratorio                                                                                                 | A27 A28 A29 B1 B2<br>B3 B4 B5 B6 B7 B8<br>B9 B10 B11 B12 B13<br>B14 B15 | 4                 | 6                                         | 10           |
| Proba obxectiva                                                                                                          | A27 A28 A29                                                             | 2                 | 4                                         | 6            |
| Atención personalizada                                                                                                   |                                                                         | 2                 | 0                                         | 2            |
| *Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado |                                                                         |                   |                                           |              |

| Metodoloxías          |                                                                                                           |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías          | Descrición                                                                                                |
| Sesión maxistral      | Explicación de conceptos.                                                                                 |
| Solución de problemas | Resolución de problemas por parte dos alumnos utilizando as ecuacións e os conceptos explicados en clase. |



|                          |                                                                                                                                                                 |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estudo de casos          | Explicación de casos concretos de contaminación e de técnicas de tratamento aplicadas a casos reais.                                                            |
| Prácticas de laboratorio | Aplicación da teoría a casos prácticos de tratamento da contaminación (aire).                                                                                   |
| Proba obxectiva          | Avaliación da adquisición dos conceptos desenvolvidos na materia. Consistira nun exame escrito que constase de preguntas teóricas e/ou de problemas a resolver. |

## Atención personalizada

| Metodoloxías          | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Solución de problemas | Axudácese ao alumno a resolver problemas e exercicios, utilizando os conceptos e ecuacións vistos en clase.<br>Para o alumnado con recoñecemento de adicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia, o profesor adoptará as medidas que considere oportunas para non perxudicar a súa calificación. |

## Avaliación

| Metodoloxías             | Competencias                                                   | Descrición                                                                                                                                                                                                            | Cualificación |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Solución de problemas    | A27 A28 A29 B1 B2 B3 B13                                       | Resolución de problemas en clase, de forma individual ou en grupo. Valorácese a implicación do alumno e o comportamento nas diversas actividades programadas.                                                         | 10            |
| Prácticas de laboratorio | A27 A28 A29 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 | Realización das prácticas e entrega de informe/resultados.                                                                                                                                                            | 40            |
| Proba obxectiva          | A27 A28 A29                                                    | O exame podra constar de preguntas de teoría e de preguntas relacionadas coa resolución de problemas.<br>O exame podra ter relación coa materia vista en clase, os conceptos abordados no laboratorio, ou as visitas. | 50            |

## Observacións avaliación

A proba obxectiva da primeira oportunidade representara o 80% da nota final e realizarase á finalización da impartición da materia o en calquer outro día acordado. A segunda oportunidade para superar a materia realizarase no mes de Xullo. As prácticas de laboratorio e a entrega da memoria de prácticas representa un 20% da nota. Terán prioridade para optar a Matrícula de Honra aqueles alumnos que se presenten na primeira oportunidade.

## Fontes de información

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bibliografía básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- WARK, K &amp; WARNER, CF (1981). Air Pollution, its origin and control. Row &amp; Harper Publishers</li> <li>- KENNES, C &amp; VEIGA, MC (2001). Bioreactors for waste gas treatment. Kluwer Academic Publishers</li> <li>- US-EPA (1997). Bioremediation of hazardous waste sites: practical approaches to implementation.. EPA 625-K-96-001</li> <li>- US-EPA (1995). Biorremediation of Hazardous wastes. . EPA 540-R-95-532.</li> <li>- LEVIN, L &amp; GEALT, M (1997). Biotratamiento de residuos tóxicos y peligrosos. Selección, estimación, modificación de microorganismos y aplicación. McGraw-Hill</li> <li>- PICHTTEL, J (2007). Fundamentals of site remediation : for metal and hydrocarbon-contaminated soils . 2nd ed. . Rockville, Maryland : Government Institutes</li> <li>- ANDERSON, WC (ed.) (1993). Innovative site remediation technology (Vol 1-8). American Academy of Environmental Engineers</li> <li>- KENNES, C &amp; VEIGA, MC (2013). Air Pollution Prevention and Control. J. Wiley &amp; Sons</li> </ul> |
| <b>Bibliografía complementaria</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

## Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

(\*)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