



## Teaching Guide

Identifying Data				2014/15	
<b>Subject (*)</b>	Tecnoloxía ambiental e xestión do solo e aire	<b>Code</b>	610475403		
<b>Study programme</b>	Mestrado Universitario en Biotecnoloxía Avanzada				
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
Official Master's Degree	2nd four-month period	First	Optativa	3	
<b>Language</b>	SpanishGalicianEnglish				
<b>Prerequisites</b>					
<b>Department</b>	Química Física e Enxeñaría Química 1				
<b>Coordinador</b>	Kennes , Christian	<b>E-mail</b>	c.kennes@udc.es		
<b>Lecturers</b>	Kennes , Christian Veiga Barbazan, Maria del Carmen	<b>E-mail</b>	c.kennes@udc.es m.carmen.veiga@udc.es		
<b>Web</b>	webs.uvigo.es/masterbiotecnoloxiaavanzada/				
<b>General description</b>	<p>EN LA DOCENCIA DE ESTA MATERIA PARTICIPAN TAMBIÉN LOS SIGUIENTES PROFESORES DE LA UVIGO: Marta Mª Pazos Currás (e-mail: mcurras@uvigo.es) Mª Ángeles Sanromán Braga (e-mail: sanroman@uvigo.es)</p> <p>La asignatura consta de tres partes: contaminación del aire (8h de teoría), contaminación de suelos (5h de teoría), y gestión de residuos (4h de teoría). Introduce al alumno en el conocimiento de la contaminación del aire y del suelo, con énfasis en la descripción las principales fuentes y clases de contaminantes así como las técnicas de tratamiento de la contaminación. Aborda también el problema de la gestión y tratamiento de residuos.</p>				

## Study programme competences

Code	Study programme competences
A8	Coñecer as bases do deseño e funcionamento dun bioreactor.
A11	Deseñar e xestionar proxectos de base biotecnolóxica.
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.
A30	Coñecer e saber utilizar as medidas de prevención e xestión da contaminación ambiental enfocada ao control da mesma e á minimización dos seus efectos.
B5	Capacidade de identificar problemas, buscar solucións e aplicarlas nun contexto biotecnolóxico profesional ou de investigación.
B8	Capacidade de comunicación eficazmente coa comunidade científica, profesional e académica, así como con outros sectores e medios de comunicación.
B15	Sensibilización cara á calidade, o respecto medioambiental e o consumo responsable de recursos e a recuperación de residuos.
C2	Dominar a expresión e a comprensión de forma oral e escrita dun idioma estranxeiro.
C6	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.

## Learning outcomes

Subject competencies (Learning outcomes)	Study programme competences		
Deseñar e xestionar proxectos de base biotecnolóxica	AC11		
Coñecer as bases do deseño e funcionamento dun bioreactor	AC8		
Coñecer e saber aplicar as técnicas de biorremediación e biorecuperación de ambientes contaminados	AC29		
Coñecer e saber aplicar as técnicas de detección e tratamento da contaminación ambiental	AC28		
Coñecer e saber utilizar as medidas de prevención e xestión da contaminación ambiental enfocada ao control da mesma e á minimización dos seus efectos	AC30		
Capacidade de identificar problemas, buscar solucións e aplicarlas nun contexto biotecnolóxico profesional ou de investigación		BC5	
Capacidade de comunicación eficazmente coa comunidade científica, profesional e académica, así como con outros sectores e medios de comunicación		BC8	



Sensibilización cara á calidade, o respecto medioambiental e o consumo responsable de recursos e a recuperación de residuos		BC15	
Dominar a expresión e a comprensión de forma oral e escrita dun idioma estranxeiro			CC2
Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse			CC6

Contents	
Topic	Sub-topic
1. Introduction to atmospheric pollution.	Introduction. Selection of the best treatment technologies based on the type and source of pollutants.
2. Introduction to air pollution control and waste gas treatment.	Classification of the different technologies and their range of application.
3. Technologies for particulate matter removal.	Description of technologies for particulate matter removal. Design equations.
4. Technologies for the removal of gases and vapors: Physical/chemical treatments.	Description of physical/chemical and thermal processes for the treatment of polluted gases and vapors. Design equations.
5. Bioprocesses for the treatment of polluted gases y vapors.	Description of bioreactors for the treatment of polluted gases and vapors. Design equations.
6. Innovative technologies and technologies under development.	Description of innovative treatment technologies. Design equations.
7. Introduction to soil contamination. Containment techniques.	Introduction. Containment techniques: physical barriers, chemical barriers and sealing.
8. Confinement techniques.	Physical/chemical stabilization, solidification and vitrification.
9. Soil remediation technologies: biological treatments.	Bioremediation, phytoremediation, biopiles.
10. Soil remediation technologies: Physical/chemical and thermal treatments.	Washing, flushing, soil vapor extraction, soil venting, electroremediation. Incineration, thermal desorption, pyrolysis.
11. Soil remediation technologies: combined treatments.	Combined treatments.
12. Introduction to waste management. Agricultural waste.	Valorization and management of agricultural waste for its use as fertilizer. Minimization of the environmental impact of manure.
13. Anaerobic waste treatment.	Anaerobic waste treatment.

Planning			
Methodologies / tests	Ordinary class hours	Student?s personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	13	26	39
Problem solving	3	6	9
Case study	3	6	9
Laboratory practice	4	6	10
Objective test	2	4	6
Personalized attention	2	0	2

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

Methodologies	
Methodologies	Description
Guest lecture / keynote speech	Explicación de conceptos.
Problem solving	Resolución de problemas por parte dos alumnos utilizando as ecuacións e os conceptos explicados en clase.
Case study	Explicación de casos concretos de contaminación e de técnicas de tratamento aplicadas a casos reais.
Laboratory practice	Aplicación da teoría a casos prácticos de tratamento da contaminación (aire).
Objective test	Avaliación da adquisición dos conceptos desenvolvidos na materia. Consistira nun exame escrito que constase de preguntas teóricas e/ou de problemas a resolver.



## Personalized attention

Methodologies	Description
Problem solving	Axudácese ao alumno a resolver problemas e exercicios, utilizando os conceptos e ecuacións vistos en clase.

## Assessment

Methodologies	Description	Qualification
Problem solving	Resolución de problemas en clase, de forma individual o en grupo. Se valorara la implicación del alumno y el comportamiento en las diversas actividades programadas (A8, A11, A28, A29, A30, B5)	10
Laboratory practice	Realización de las prácticas y entrega de informe/resultados (A8, A11, A28, A29, A30, B5, B8, B15, C2, C6)	40
Objective test	El examen podra constar de preguntas de teoría y de preguntas relacionadas con la resolución de problemas.  El examen podra tener relación con la materia vista en clase, los conceptos abordados en el laboratorio, o las visitas (A8, A11, A28, A29, A30, B5, B8, B15, C6)	50

## Assessment comments

<p>La prueba objetiva de la primera oportunidad se realizará el lunes siguiente a la finalización de la impartición de la materia.</p> <p>La segunda oportunidad para superar la materia se realizará en el mes de Julio.</p> <p>Tendrán prioridad para optar a Matrícula de Honra aquellos alumnos que se presenten en la primera oportunidad.</p>
---

## Sources of information

<b>Basic</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- KENNES, C &amp; VEIGA, MC (2013). Air Pollution Prevention and Control. J. Wiley &amp; Sons</li> <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>- PICHTEL, 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> </ul>
<b>Complementary</b>	

## Recommendations

<b>Subjects that it is recommended to have taken before</b>	
PROXECTO FIN DE MÁSTER/610475006	
PRÁCTICAS EXTERNAS/610475007	
<b>Subjects that are recommended to be taken simultaneously</b>	
Aspectos legais e éticos en Biotecnoloxía/610475203	
<b>Subjects that continue the syllabus</b>	
Contaminación ambiental/610475401	
Tecnoloxía ambiental e xestión da auga/610475402	
<b>Other comments</b>	
Dado que parte de la bibliografía recomendada para esta materia se encuentra en inglés, es aconsejable tener conocimientos de esta lengua, por lo menos, a nivel de comprensión de textos escritos.	



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