



## Teaching Guide

Identifying Data					2021/22
<b>Subject (*)</b>	Environmental contamination	<b>Code</b>	610475401		
<b>Study programme</b>	Mestrado Universitario en Biotecnoloxía Avanzada				
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
Official Master's Degree	2nd four-month period	First	Optional	3	
<b>Language</b>	SpanishGalicianEnglish				
<b>Teaching method</b>	Face-to-face				
<b>Prerequisites</b>					
<b>Department</b>	Departamento profesorado másterEnxeñaría CivilMatemáticasQuímica				
<b>Coordinador</b>	Veiga Barbazan, Maria del Carmen	<b>E-mail</b>	m.carmen.veiga@udc.es		
<b>Lecturers</b>	Kennes , Christian	<b>E-mail</b>	c.kennes@udc.es		
	Veiga Barbazan, Maria del Carmen		m.carmen.veiga@udc.es		
<b>Web</b>	masterbiotecnologiaavanzada.com/				
<b>General description</b>	<p>EN LA DOCENCIA DE ESTA MATERIA PARTICIPAN TAMBIÉN LOS SIGUIENTES PROFESORES DE LA UVIGO:</p> <p>Mª Pilar Combarro Combarro (e-mail: pcombarro@uvigo.es)</p> <p>Marta Mª Pazos Curras (e-mail: mcurras@uvigo.es)</p> <p>Mª Ángeles Sanromán Braga (e-mail: sanroman@uvigo.es)</p> <p>Mª Jesús Pérez Vázquez (e-mail: maruxa@esgam.com)</p> <p>Christian Kennes (e-mail: c.kennes@udc.es)</p> <p>Emilio Rosales Villanueva (e-mail: emiliorv@uvigo.es)</p>				
<b>Contingency plan</b>	<p>1. Modifications to the contents</p> <p>2. Methodologies</p> <p>*Teaching methodologies that are maintained</p> <p>*Teaching methodologies that are modified</p> <p>3. Mechanisms for personalized attention to students</p> <p>4. Modifications in the evaluation</p> <p>*Evaluation observations:</p> <p>5. Modifications to the bibliography or webgraphy</p>				

## Study programme competences / results

Code	Study programme competences / results
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.
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 aplicarlas 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.

Learning outcomes		
Learning outcomes	Study programme competences / results	
Knowledge of main environmental pollutants, their sources and effects.	AC27 AC28	BC1 BC2 BC3 BC4 BC5 BC6 BC7 BC8 BC10 BC11 BC12 BC15
Application of analytical methods for the detection of pollutants.	AC28	BC2 BC3 BC4 BC5 BC7 BC8 BC9 BC11 BC12 BC13 BC14

Contents	
Topic	Sub-topic
1. Introduction	Fundamentals. Natural and anthropogenic sources of pollution. Origin of environmental pollution. Effects of contamination. Pollution prevention and control. Specific regulations.
2. Water pollution	Parameters and pollution indicators. Concept of water quality. Sources of pollution: urban-, industrial-, and agricultural- discharges. Analytical monitoring methods of various pollutants.
3. Pollution of urban and industrial runoff	Pollution of urban and industrial water runoff.
4. Air pollution	Major atmospheric pollutants. Sources of pollution. Quantification of air pollution. Units and their conversion. Effect of pollutants on the environment. Toxicological effects.



5. Soil pollution	Economic and environmental importance of soils. Practical classification of soils. Basics parameters to be considered in case of contamination. The concept of contamination and risk in the frame of contaminated soils regulation. Discussion about the methods of application of generic reference levels of soils. Analysis of contamination-generating agents and key of their behaviour based on soils characteristics. Overlook of risky industrial activities and their prevention. Reflection from the perspective of the environmental liability law.
6. Microbial indicators of environmental contamination	Introduction: influence of contamination on the environment and public health. Microbial indicators: characteristics to be met, advantages and drawbacks related to their use. Detection of main microbial indicators of fecal contamination.

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student's personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	A27 A28 B2 B4 B5 B11 B12 B15	14	42	56
Laboratory practice	B1 B3 B6 B7 B8 B9 B10 B13 B14	8	4	12
Objective test	A27 A28 B1 B2 B3 B6	1	0	1
Case study	B1 B3 B6 B7 B8 B9 B10 B13 B14	2	3	5
Personalized attention		1	0	1
(*)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	El profesor expondrá oralmente con apoyo de medios audiovisuales los contenidos básicos de la materia. Facilitará al alumno esquemas, tablas, y otro material que considere oportuno. Se fomentará el diálogo para la correcta comprensión de los contenidos, la resolución de dudas y fomento del sentido crítico.
Laboratory practice	Prácticas de laboratorio dedicadas al conocimiento de las distintas técnicas de caracterización de contaminantes.
Objective test	Se realizará una prueba para evaluar la adquisición de los conocimientos adquiridos.
Case study	Se estudiarán casos concretos de contaminación ambiental, que permitan reflexionar y completar los conocimientos adquiridos.

Personalized attention	
Methodologies	Description
Guest lecture / keynote speech	La atención personalizada se realizará a través de tutorías, por correo electrónico y a través de las plataformas de teleenseñanza de las Universidades organizadoras del Máster.

Assessment			
Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Guest lecture / keynote speech	A27 A28 B2 B4 B5 B11 B12 B15	Avaliación continuada de la participación activa del alumno	10
Case study	B1 B3 B6 B7 B8 B9 B10 B13 B14	Preparación individual o en grupo de un caso concreto y presentación en clase. Entrega de la presentación y de la memoria	15



Laboratory practice	B1 B3 B6 B7 B8 B9 B10 B13 B14	Se evaluará de forma continua la realización de prácticas. Al final de las prácticas deberá entregar un informe del procedimiento, resultados obtenidos e interpretación de los mismos	25
Objective test	A27 A28 B1 B2 B3 B6	Pruebas de respuesta corta	50

### Assessment comments

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

### Sources of information

<b>Basic</b>	<p>APHA, AWWA, WEF. (2012) Standard Methods for examination of water and wastewater. 22nd ed. Washington: American Public Health Association</p> <p>Metcalf and Eddy. Ingeniería de Aguas Residuales. Tratamiento, vertido y reutilización. Labor. Barcelona (1995).</p> <p>Gestión de las aguas pluviales. Implicaciones en el diseño y drenaje urbano. CEDEX. J. Puertas, J Suárez, J Anta. ISBN: 978 84 7790 475 5</p> <p>World reference base for soil resources 2006. A framework for international classification, correlation and communication FAO (Edición 2006).</p> <p>Guides for soil description. FAO, fourth edition.</p> <p>GUÍA TÉCNICA para la evaluación y gestión de la contaminación del suelo por tanques de almacenamiento subterráneo. IHOBE.</p> <p>GUIA TÉCNICA de identificación de medidas preventivas contra la contaminación del suelo. IHOBE, 2008.</p> <p>MANUAL PRÁCTICO. Investigación del suelo. IHOBE. Bruselas, 22.9.2006</p> <p>COM(2006) 231 final COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL CONSEJO, AL PARLAMENTO EUROPEO, AL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL EUROPEO Y AL COMITÉ DE LAS REGIONES</p> <p>Estrategia temática para la protección del suelo (<a href="http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2006:0232:FIN:ES:DOC">http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2006:0232:FIN:ES:DOC</a>)</p> <p>Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos.</p> <p>REAL DECRETO 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados</p> <p>LEY 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.</p> <p>Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.</p> <p>REAL DECRETO 2090 /2008, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.</p> <p>Eaton, A.D., L.S. Clesceri, E.W. Rice, A.E. Greenberg, M.A.H. Franson (eds). 2005. Standard Methods from the Examination of Water and Wastewater. 21th. A.P.H.A., A.W.W.A, and W.E.E. Washington.</p> <p>Hurst, C.J., G.R. Knudsen, M.J. Mc Inermey, L.D. Stetzenbach, M.V. Walter 8eds). 2007. Manual of Environmental Microbiology. 3th ed. American Society for Microbiology. Washington. <a href="http://ec.europa.eu/environment/soil/index_en.htm">http://ec.europa.eu/environment/soil/index_en.htm</a></p> <p>FAO: <a href="http://www.fao.org/DOCREP/005/X2570S/X2570S00.HTM">http://www.fao.org/DOCREP/005/X2570S/X2570S00.HTM</a>: Evaluación de la contaminación del suelo</p> <p>Manual de referencia Soil Quality: <a href="http://soilquality.org/home.html">http://soilquality.org/home.html</a></p> <p>EPA: <a href="http://www.epa.gov/">http://www.epa.gov/</a> <a href="http://www.unep.org/">http://www.unep.org/</a></p> <p><a href="http://www.fao.org/landandwater/agll/ipns/index_en.jsp?term=e070&amp;letter=e">http://www.fao.org/landandwater/agll/ipns/index_en.jsp?term=e070&amp;letter=e</a></p>
<b>Complementary</b>	<p><a href="http://ec.europa.eu/environment/soil/index_en.htm">http://ec.europa.eu/environment/soil/index_en.htm</a></p> <p>FAO: <a href="http://www.fao.org/DOCREP/005/X2570S/X2570S00.HTM">http://www.fao.org/DOCREP/005/X2570S/X2570S00.HTM</a>: Evaluación de la contaminación del suelo</p> <p>Manual de referencia Soil Quality: <a href="http://soilquality.org/home.html">http://soilquality.org/home.html</a></p> <p>EPA: <a href="http://www.epa.gov/">http://www.epa.gov/</a> <a href="http://www.unep.org/">http://www.unep.org/</a> <a href="http://www.fao.org/landandwater/agll/ipns/index_en.jsp?term=e070&amp;letter=e">http://www.fao.org/landandwater/agll/ipns/index_en.jsp?term=e070&amp;letter=e</a></p>

### Recommendations

#### Subjects that it is recommended to have taken before

Legal and ethical aspects in Biotechnology/610475203

#### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

#### Subjects that continue the syllabus

Master Thesis/610475006

External Practicals/610475007



## Other comments

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.