



## Teaching Guide

Identifying Data					2015/16
Subject (*)	Enxeñaría Ambiental	Code	632G02032		
Study programme	Grao en Tecnoloxía da Enxeñaría Civil				
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
Graduate	Yearly	Fourth	Obligatoria	9	
Language	Spanish				
Teaching method	Face-to-face				
Prerequisites					
Department	Métodos Matemáticos e de Representación				
Coordinador	Suarez Lopez, Joaquin	E-mail	joaquin.suarez@udc.es		
Lecturers	Álvarez-Campana Gallo, José Manuel Jacome Burgos, Alfredo Suarez Lopez, Joaquin	E-mail	j.alvarez-campana@udc.es alfredo.jacome@udc.es joaquin.suarez@udc.es		
Web					
General description	<p>Esta materia ten contidos específicos de enxeñaría ambiental. O alumno adquirirá os seguintes coñecementos e capacidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Coñecemento e comprensión de: a influencia do home sobre o medio, a problemática ambiental, os efectos do medio sobre a saúde humana.</li> <li>. Coñecemento e comprensión do funcionamento dos ecosistemas e os factores ambientais co fin de inventariar o medio, aplicando metodoloxías de valoración de impactos para o seu emprego en estudos de impacto ambiental.</li> <li>. Coñecemento e comprensión dos fundamentos da contaminación atmosférica e dos medios de loita.</li> <li>. Coñecemento e comprensión dos fundamentos da problemática ambiental chans e das estratexias de protección e recuperación.</li> <li>. Coñecemento e comprensión das estratexias de xestión do recurso como peza fundamental do desenvolvemento sostible no ámbito da auga.</li> <li>. Coñecemento e comprensión das relacións entre calidade da auga, contaminación da auga e degradación das masas de auga.</li> <li>. Coñecemento e comprensión do ciclo integral da auga, incorporando os aspectos ambientais do recurso e os aspectos técnicos da súa utilización e posterior vertedura de augas residuais.</li> <li>. Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar tecnoloxías para resolver problemas relacionados cos residuos sólidos urbanos, os residuos de construción e demolición, e da depuración de augas residuais.</li> </ul>				

## Study programme competences / results

Code	Study programme competences / results
A1	Capacidad para plantear y resolver los problemas matemáticos que puedan plantearse en el ejercicio de la profesión. En particular, conocer, entender y utilizar la notación matemática, así como los conceptos y técnicas del álgebra y del cálculo infinitesimal, los métodos analíticos que permiten la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales, la geometría diferencial clásica y la teoría de campos, para su aplicación en la resolución de problemas de Ingeniería Civil.
A2	Uso y programación de ordenadores.
A3	Capacidad para resolver numéricamente los problemas matemáticos más frecuentes en la ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos numéricos avanzados de cálculo, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos en el contexto de la ingeniería civil, la mecánica computacional y/o la ingeniería matemática, entre otros.
A4	Comprensión de la aleatoriedad de la mayoría de los fenómenos físicos, sociales y económicos, que permite actuar de la forma correcta en la toma de decisiones ante la presencia de incertidumbre y efectuar análisis y crítica racional de actuaciones.
A5	Capacidad para resolver los problemas físicos básicos de Ingeniería Civil, y conocimiento teórico y práctico de las propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales de construcción más utilizados en construcción.



A6	Capacidade para documentarse, obter información e aplicar os coñecementos de materiais de construción en sistemas estruturais. Coñecementos de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan, incluíndo la caracterización microestructural. Coñecimiento, comprensión e capacidade para aplicar los métodos, procedimientos e equipos que permiten la caracterización mecánica de los materiales, tanto experimentales como analíticos.
A7	Comprensión e dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales del movimiento mecánico e del equilibrio de los cuerpos materiales, e capacidade para su aplicación en la resolución de problemas de Mecánica.
A9	Coñecimiento de las técnicas topográficas, fotogramétricas, cartográficas e geodésicas para la representación de elementos, hechos e fenómenos observables sobre el territorio, e capacidade para obter mediciones, formar planos, elaborar mapas e hacer análisis geoespaciales, así como llevar al terreno geometrías definidas, establecer trazados e controlar movementos de estruturas u obras de tierra.
A14	Coñecimiento de los fundamentos del comportamiento de las estructuras de hormigón, metálicas e mixtas que permiten tener la capacidade para concebir, proyectar, construír e manter este tipo de estruturas.
A25	Coñecimiento e comprensión del funcionamento de los ecosistemas e los factores ambientais con el fin de inventariar el medio, aplicando metodoloxías de valoración de impactos para su empleo en estudos e evaluaciones de Impacto Ambiental.
A35	Capacidade para concretar ante un problema construtivo alternativas válidas e elegir la óptima, previendo los problemas de su construción.
B2	Resolver problemas de forma efectiva.
B3	Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo.
B5	Trabajar de forma colaborativa.
B6	Comportarse con ética e responsabilidade social como ciudadano e como profesional.
B7	Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo.
B9	Dominar la expresión e la comprensión de forma oral e escrita de un idioma extranjero.
B11	Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía aberta, culta, crítica, comprometida, democrática e solidaria, capaz de analizar la realidade, diagnosticar problemas, formular e implantar solucións basadas en el coñecimiento e orientadas al bien común.
B12	Entender la importancia de la cultura emprendedora e conocer los medios al alcance de las personas emprendedoras.
B14	Asumir como profesional e ciudadano la importancia de aprendizaje a lo largo de la vida.
B15	Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación e el desarrollo tecnolóxico en el avance socioeconómico e cultural de la sociedade.
C1	Reciclaje continuo de coñecimientos en el ámbito global de actuación de la Ingeniería Civil.
C3	Aprovechamiento e incorporación de las nuevas tecnoloxías.
C4	Entender e aplicar el marco legal de la disciplina.
C6	Comprensión de la necesidade de analizar la historia para entender el Presente.

Learning outcomes			
Learning outcomes	Study programme competences / results		
Realizar estudos e avaliacións de impacto ambiental	A1 A2 A3 A6 A25	B3 B5 B6 B7 B11 B12 B15	C1 C3 C4 C6
Describir o funcionamento dos ecosistemas e os factores ambientais.	A35	B3 B14	
Recoñecer, diagnosticar e propoñer solucións técnicas a problemas ambientais relacionados coa contaminación das augas	A2 A3 A5	B2 B3	



Recoñecer, diagnosticar e propoñer solucións técnicas a problemas relacionados coa contaminación de chans e por residuos.	A2 A3	B2 B3	
Recoñecer, diagnosticar e propoñer solucións técnicas a problemas relacionados coa contaminación atmosférica e por ruidos	A2 A3	B2 B3	
Estructurar un sistema de gestión ambiental normalizado en empresa constructora.	A1 A2 A3 A4 A6 A7 A9 A14	B2 B5 B7 B9 B11 B15	C6

Contents	
Topic	Sub-topic
1) INTRODUCCIÓN Á INGENIERÍA AMBIENTAL	Da Ingeniería sanitaria á ingeniería ambiental. Conceptos iniciais e multidisciplinariadad. Evolución histórica. Orixe e consolidación da ética ambiental. Principios da política ambiental europea. Instrumentos de xestión ambiental. Sostenibilidade e ingeniería civil.
2) ECOLOXÍA BÁSICA	Orixes históricas e definición. O ecosistema. Fluxo de enerxía no ecosistema. Fluxo de materia no ecosistema. Conceptos relativos á poboación. Factores ecolóxicos. Ecosistemas acuáticos. Conceptos de microbioloxía.
3) SAÚDE PÚBLICA. DEMOGRAFÍA HUMANA.	Saúde pública. Demografía humana. Dotacións e período de proxecto.
4) IMPACTO DAS OBRAS DE ENXEÑARÍA CIVIL	O proxecto e a obra como xeradores de impactos positivos e negativos. Tipoloxía de obras e medios afectados. Estudo de casos e exemplos.
5) USOS E PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DE SOLOS	Tipos e condicións naturais dos solos. Ocupación e alteración de solos. Conceptos de degradación e contaminación de solos. Orixe do problema dos solos contaminados. Lexislación e plans sobre xestión e conservación de solos.
6) USO E PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DA ATMOSFERA	A atmosfera e os factores que gobernan o transporte e dispersión de contaminantes. Contaminantes atmosféricos primarios e secundarios. Control do po e a súa prevención. Propiedades físicas do son e das vibracións. As fontes de ruído. Efectos da exposición ao ruído. Instrumentos de medida de ruído. Medidas de control de ruído.
7) XESTIÓN DE RESIDUOS	Introdución á xestión dos residuos (RCD e perigosos). Composición, orixe e produción dos residuos. Planificación e xestión. Recuperación e reciclaxe
8) XESTIÓN DA AUGA	Xestión da auga. Ciclos da auga. Usos consuntivos da auga. Política da auga en Europa. Estratexias de xestión sostible da auga.
9) A AUGA NATURAL E A SÚA CONTAMINACIÓN	A auga. Características e propiedades. Impurificación natural da auga. Factores que inciden na impurificación. Cuantificación de impurezas. Contaminación. Augas residuais domésticas. Augas residuais pecuarias. Contaminación de orixe agraria. Augas residuais industriais. Augas pluviais e augas de escorrentía urbana. Augas residuais urbanas. Concentracións e cargas de contaminación.
10) A CALIDADE DA AUGA. O SEU CONTROL	Conceptos de calidade de augas. Ciclo da auga e normativas de calidade. Parámetros e índices de calidade da auga. Control da calidade da auga no abastecemento. Control da calidade das augas naturais. Control da contaminación das verteduras.



11) IMPACTO DAS VERTEDEURAS DE AUGAS RESIDUAIS SOBRE OS MEDIOS ACUÁTICOS	Contaminación de ríos. Dinámica de degradación de contaminantes. Modelo xeral de calidade de augas. O caso do osíxeno. Outros casos. Contaminación en lagos e encoros. Eutrofización. Contaminación de acuíferos. Vertedura ao mar de augas residuais. Alternativas e solucións á vertedura de augas residuais ao mar. Emisarios submarinos. Modelos de desaparición de contaminantes. Normativa.
12) SISTEMAS DE ABASTECIMENTO.	Redes de abastecemento. Tratamento de augas. Obxectivos do tratamento. Tipos de tratamentos. Configuración das liñas de proceso dunha ETAP.
13) SISTEMAS DE SANEAMENTO	Redes de rede de sumidoiros e infraestruturas complementarias. Depuración e rexeneración de augas residuais. Obxectivos. Esquemas xerais de depuración. Liña convencional e outros esquemas. Tratamento de augas residuais urbanas. Eliminación de nutrientes. Rexeneración de augas residuais urbanas. Tratamento de augas residuais industriais. Lamas de estacións depuradoras. Reutilización de augas residuais.
14) VALORIZACIÓN DE AUGAS PLUVIAIS e AUGAS GRISES.	Calidade das augas pluviais. Estratexias de xestión. Características das augas grises. Liñas de tratamento e depuración.
15) O PROCEDEMENTO DE IMPACTO AMBIENTAL.	Fundamentos, tipoloxías e procedementos administrativos. Declaración de impacto ambiental. Autorizacións de órganos ambientais e substantivos. Seguimento
16) O ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL.	Contido dos estudos de impacto ambiental. O proxecto, as súas alternativas e as súas accións. Factores ambientais e inventario ambiental. Agregación e valoración de impactos. Medidas correctoras. Programas de vixilancia e control.
17) SISTEMAS NORMALIZADOS DE XESTIÓN AMBIENTAL.	Xestión ambiental en empresa construtora. Implantación diso 14001 en empresa construtora. Regulamento EMAS. Ecoauditorías. Integración con outros sistemas de xestión (ISO 9001). Normativa IPPC.

### Planning

Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech		60	90	150
Case study		35	35	70
Objective test		4	0	4
Multiple-choice questions		1	0	1
Personalized attention		0		0

(\*)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	Os profesores expoñerán en clase os diferentes temas apoiándose en presentacións gráficas.
Case study	Os profesores expoñerán, en función dos temas, casos prácticos reais que axuden a comprender mellor o problema ambiental analizado.
Objective test	Realizarase un exame individual de resposta a preguntas curtas que repasen aspectos fundamentais do temario
Multiple-choice questions	O alumno deberá superar un test que revise aspectos e conceptos fundamentais dos temas da materia

### Personalized attention

Methodologies	Description
	Antes da exposición o alumno, ou grupo de alumnos debaterá co profesor a estrutura e índice da memoria, así como as fontes utilizadas. Será revisado tamén o enfoque e estrutura da presentación oral en clase do traballo desenvolvido.



## Assessment

Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Objective test		O seu peso será de ata 5 puntos. Deberá superarse unha nota mínima.	70
Multiple-choice questions		O test terá un peso máximo de 2 puntos. Deberá superarse unha nota mínima.	30

## Assessment comments

--

## Sources of information

<b>Basic</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- G. Kiely (1998). ?Ingeniería ambiental. Fundamentos. Entornos. Tecnologías y sistemas de gestión?. McGraw-Hill</li> <li>- J.L. Bueno, H. Sastre y A.G. Lavin (1997) (1997). &amp;quot;Contaminación e ingeniería ambiental&amp;quot;. FICYT</li> <li>- Tejero, J. Suárez, J. Temprano, A. Jácome (2001). ?Introducción a la ingeniería sanitaria y ambiental?. Universidad de Cantabria y Universidade da Coruña</li> <li>- ITSEMAP AMBIENTAL (1994). &amp;quot;Manual de contaminación ambiental&amp;quot;. MAPFRE</li> <li>- Metcalf&amp;amp;Eddy, tercera edición (1995). ?Ingeniería de aguas residuales. Tratamiento, vertido y reutilización?. McGraw-Hill</li> <li>- G. Tchobanoglous, G., H. Theisen (1994). &amp;quot;Gestión integral de residuos sólidos&amp;quot;. McGraw-Hill</li> <li>- E. Hontoria, M. Zamorano (2000). &amp;quot;Fundamentos del manejo de los residuos urbanos?. Colección Seinor . Colegio de Ing. Caminos</li> <li>- MOPTMA (1992). ?Guía para la elaboración de estudios del medio físico: contenido y metodología?. Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente</li> <li>- V. Conesa Fdez. (1995). ?Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental?. Mundi Prensa</li> <li>- MOPT ((1989-1994). ). ?Guías metodológicas para la elaboración de estudios de impacto ambiental:...diversos títulos?. MOPT-Monografías de la Secretaría de Estado para las Políticas del Agua y el Medio Ambiente</li> </ul>
<b>Complementary</b>	

## Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Subjects that continue the syllabus

Other comments

(\*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.