



## Teaching Guide

Identifying Data					2021/22
<b>Subject (*)</b>	Advanced Management of Sanitation Systems	<b>Code</b>	632514038		
<b>Study programme</b>	Mestrado Universitario en Enxeñaría de Camiños, Canais e Portos				
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
Official Master's Degree	1st four-month period	First	Optional	4.5	
<b>Language</b>	Spanish				
<b>Teaching method</b>	Face-to-face				
<b>Prerequisites</b>					
<b>Department</b>	Enxeñaría Civil Matemáticas				
<b>Coordinador</b>	Jacome Burgos, Alfredo	<b>E-mail</b>	alfredo.jacome@udc.es		
<b>Lecturers</b>	Jacome Burgos, Alfredo Suarez Lopez, Joaquin	<b>E-mail</b>	alfredo.jacome@udc.es joaquin.suarez@udc.es		
<b>Web</b>					
<b>General description</b>	<p>Comprise the relations between quality and pollution of the water. Know the components of the systems of supply and saneamiento of populations. Comprise and apply technologies to resolve problems related with the treatment of the water (depuración and reuse). Knowledge, understanding and capacity for the use of foundations, technical and technologies of treatment of wastewaters with the end to configure and design processes to reach the discharge limits.</p> <p>The classes will be given in Spanish.</p>				
<b>Contingency plan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modifications to the contents</li> <li>2. Methodologies <ul style="list-style-type: none"> <li>*Teaching methodologies that are maintained</li> <li>*Teaching methodologies that are modified</li> </ul> </li> <li>3. Mechanisms for personalized attention to students</li> <li>4. Modifications in the evaluation <ul style="list-style-type: none"> <li>*Evaluation observations:</li> </ul> </li> <li>5. Modifications to the bibliography or webgraphy</li> </ol>				

## Study programme competences / results

Code	Study programme competences / results
A1	Capacitación científico-técnica e metodolóxica para a asesoría, a análise, o deseño, o cálculo, o proxecto, a planificación, a dirección, a xestión, a construción, o mantemento, a conservación e a explotación nos campos relacionados coa Enxeñaría Civil: edificación, enerxía, estruturas, xeotecnia, hidráulica, hidroloxía, enxeñaría cartográfica, enxeñaría marítima e costeira, enxeñaría sanitaria, materiais de construción, medio ambiente, ordenación do territorio, transportes e urbanismo, entre outros
A2	Capacidade para comprender os múltiples condicionamentos de carácter técnico, legal e da propiedade que se suscitan no proxecto dunha obra pública, e capacidade para establecer diferentes alternativas válidas, elixir a óptima e plasmala adecuadamente, prevendo os problemas da súa construción, e empregando os métodos e tecnoloxías máis adecuadas, tanto tradicionais como innovadoras, coa finalidade de conseguir a maior eficacia dentro do respecto polo medio ambiente e a protección da seguridade e saúde dos traballadores e usuarios da obra pública
A3	Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria durante o desenvolvemento da profesión de Enxeñeiro de Camiños, Canais e Portos



A5	Coñecemento da profesión de Enxeñeiro de Camiños, Canais e Portos e das actividades que se poden realizar no eido da Enxeñaría Civil
A12	Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais do movemento mecánico e do equilibrio dos corpos materiais, e capacidade para a súa aplicación na resolución de problemas de Mecánica Racional en ámbitos propios da enxeñaría como son a Mecánica dos Medios Continuos, a Mecánica de Flúidos, a Teoría de estruturas, etc
A25	Capacidade para aplicar a mecánica dos fluídos e as ecuacións fundamentais do fluxo en cálculo de conducións a presión e en lámina libre.
A27	Capacidade para planificar, proxectar, dimensionar, dirixir a construción e explotación de conducións hidráulicas, presas, aproveitamentos hidroeléctricos, sistemas de regulación de ríos, regadíos, obras fluviais e outras obras hidráulicas e hidrolóxicas.
A33	Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar tecnoloxías para resolver problemas relacionados cos residuos sólidos urbanos, a contaminación atmosférica, sonora e da auga.
A34	Capacidade para deseñar e xestionar o abastecemento e saneamento dunha poboación, incluíndo deseño e proxecto de solucións de saneamento, drenaxe e xestión avanzada de augas residuais na cidade. Coñecemento sobre procesos avanzados de depuración para a eliminación de nutrientes e de estratexias de xestión de augas tempo de choiva.
A35	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 e avaliacións de Impacto Ambiental.
A46	Capacidade para analizar e diagnosticar os condicionantes sociais, culturais, ambientais e económicos dun territorio, así como para realizar proxectos de ordenación territorial desde a perspectiva dun desenvolvemento sostible.
B1	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser en gran medida autodirixido ou autónomo.
B2	Posuír e comprender coñecementos que aporten unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de investigación
B3	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.
B4	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
B5	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.
B6	Resolver problemas de forma efectiva
B7	Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo
B8	Traballar de xeito autónomo con iniciativa
B9	Traballar de forma colaborativa
B10	Comportarse con ética e responsabilidade social como cidadán e como profesional
B11	Comunicarse de xeito efectivo nun ambiente de traballo
B12	Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma
B13	Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida
B14	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
B15	Entender a importancia da cultura emprendedora e coñecer os medios ao alcance das persoas emprendedoras
B16	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse
C3	Aproveitamento e incorporación das novas tecnoloxías
C5	Comprensión da necesidade de actuar de forma enriquecedora sobre o medio ambiente contribuíndo ao desenvolvemento sostible
C6	Comprensión da necesidade de analizar a historia para entender o presente
C7	Apreciación da diversidade
C8	Facilidade para a integración en equipos multidisciplinares

## Learning outcomes



Learning outcomes	Study programme competences / results		
<p>Knowledge and understanding of the relations between quality of the water, pollution of the water and degradation of the masses of water.</p>	AC1 AC3 AC5 AC25 AC27 AC33 AC34 AC35 AC46	BC1 BC2 BC3 BC4 BC6 BC7 BC8 BC9 BC10 BC11 BC13 BC14 BC15	CC6 CC8
<p>Knowledge, understanding and capacity to apply technologies to resolve problems related with the depuración of residual waters</p>	AC1 AC2 AC3 AC5 AC25 AC27 AC33 AC34 AC35 AC46	BC1 BC2 BC3 BC4 BC5 BC6 BC7 BC8 BC9 BC10 BC11 BC12 BC13 BC14 BC15 BC16	CC3 CC5 CC8
<p>Knowledge, understanding and capacity to apply technologies to resolve problems related with the treatment of slimes of depuración</p>	AC1 AC2 AC3 AC5 AC12 AC25 AC27 AC33 AC34 AC35 AC46	BC1 BC2 BC3 BC4 BC5 BC6 BC7 BC8 BC9 BC10 BC11 BC12 BC13 BC14 BC15 BC16	CC3 CC6 CC7 CC8



Knowledge and understanding to apply technologies to resolve problems related with the reuse of treated wastewaters.	AC1	BC1	CC3
	AC2	BC2	CC6
	AC3	BC3	CC7
	AC5	BC4	CC8
	AC12	BC5	
	AC25	BC6	
	AC27	BC7	
	AC33	BC8	
	AC34	BC9	
	AC35	BC10	
	AC46	BC11	
		BC12	
		BC13	
		BC14	
		BC15	
		BC16	

Contents	
Topic	Sub-topic
1.- SISTEMAS DE SANEAMENTO DE POBOACIÓNS	INTRODUCCIÓN. SISTEMAS INTEGRAIS E INTEGRADOS DE SANEAMENTO E DRENAXE. ELEMENTOS DUN SISTEMA DE SANEAMENTO. Redes unitarias e redes separativas. As técnicas de drenaxe urbana sustentable. A EDAR como infraestrutura integrada no sistema. FERRAMENTAS ACTUAIS DE PLANIFICACIÓN E XESTIÓN: Os MODELOS DE SIMULACIÓN. Modelos de simulación. Modelización integrada.
2.- CONTEXTO NORMATIVO XENERAL DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO	AXENTES E COMPETENCIAS NO SANEAMENTO URBANO. PLANS, PROGRAMAS E NORMATIVA CON INCIDENCIA NO SANEAMENTO E DRENAXE URBANA EN GALICIA. PLANS, PROGRAMAS E NORMATIVA A NIVEL ESTATAL. PLANS, PROGRAMAS E NORMATIVA A NIVEL AUTONÓMICO.
3.- CAUDAIS EN SISTEMAS DE SANEAMENTO E DRENAXE: TEMPO SECO E TEMPO DE CHOIVA.	INTRODUCCIÓN. ESTIMACIÓN DE CAUDAIS DE AUGAS RESIDUAIS EN AGLOMERACIÓNS URBANAS. CAUDAIS DE AUGAS PLUVIAIS. Precipitacións. Transformación choiva escorrentía.
4.- CONTAMINACIÓN NOS SISTEMAS DE SANEAMENTO E DRENAXE	CONTAMINACIÓN DAS AUGAS RESIDUAIS EN TEMPO SECO: Introducción. Cargas de contaminación das augas residuais urbanas. O concepto de habitante equivalente. Variación temporal da contaminación das augas residuais. A CONTAMINACIÓN ORIXINADA NA SUPERFICIE DAS CONCAS: Fontes de contaminación da escorrentía urbana. Características da contaminación presente na superficie das concas. A CONTAMINACIÓN ASOCIADA Aos DEPÓSITOS DE SEDIMENTOS: Introducción. Características dos contaminantes atopados nos imbornales. Características dos sedimentos atopados nas redes de rede de sumidoiros. RESTRICIÓN DE VERTEDURA A REDE DE SUMIDOIROS. CONTAMINACIÓN DAS AUGAS EN TEMPO DE CHOIVA: Contaminación nas redes separativas de augas pluviais. Contaminación en tempo de choiva nas redes unitarias. Comparativa xeral dos contaminantes atopados nas redes unitarias e separativas.



5.- IMPACTO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO E DRENAXE SOBRE Os MEDIOS ACUÁTICOS	INTRODUCCIÓN Á PROBLEMÁTICA DA XESTIÓN DA CALIDADE DAS AUGAS POLAS VERVEDURAS DE SISTEMAS DE SANEAMENTO E DRENAXE EN TEMPO DE CHOIVA: Os procesos de urbanización e a alteración do réxime hidrológico. Características dos sistemas acuáticos receptores e a contaminación por escorrentía urbana. CARACTERÍSTICAS DOS FENÓMENOS E PROCESOS DE CONTAMINACIÓN NAS AUGAS RECEPTORAS: Cambios na calidade da auga. Impacto sobre as comunidades biolóxicas. Riscos para a saúde pública. ESTÁNDARES DE CALIDADE DE AUGAS PARA SUCEOS TRANSITORIOS DE CONTAMINACIÓN POR DESCARGAS INTERMITENTES: Necesidade dos estándares de calidade de augas intermitentes. Criterios, estándares e obxectivos de calidade de auga. Aspectos complementarios para a análise de sucesos de contaminación transitorios. Estándares dispoñibles para sucesos transitorios de contaminación. Estándares intermitentes da calidade das augas e o bo estado ecolóxico dos sistemas acuáticos.
6.- TÉCNICAS DE XESTIÓN DA ESCORRENTÍA URBANA EN SISTEMAS SEPARATIVOS E UNITARIOS.	Os SISTEMAS DE SANEAMENTO E DRENAXE URBANA E As TÉCNICAS DE XESTIÓN DA ESCORRENTIA URBANA. OBXECTIVOS E CLASIFICACIÓN DAS TÉCNICAS DE XESTIÓN DA ESCORRENTÍA URBANA: Control en orixe. Control augas abaixo. TIPOLOXÍA DAS TÉCNICAS DE DRENAXE URBANA SUSTENTABLE: TDUS con control e tratamento en orixe. TDUS con control e tratamento augas abaixo. Sistemas de tratamento e depuración nos TDUS de control augas abaixo. SELECCIÓN DAS TÉCNICAS DE XESTIÓN DE AUGAS DE ESCORRENTÍA URBANA E DE SOBORDES DE REDE DE SUMIDOIROS UNITARIA. Obxectivos dos sistemas de control e tratamento de sobordes. Criterios de deseño. Elementos complementarios e outras consideracións.
7.- ELIMINACIÓN DE NITRÓXENO MEDIANTE PROCESOS DE BIOMASA EN SUSPENSIÓN.	BASES DA NITRIFICACIÓN E DESNITRIFICACIÓN. Introducción. Ciclo do nitróxeno. Formas de nitróxeno na auga residual. NITRIFICACIÓN. Descrición do proceso. Cinética da nitrificación. Particularidades da cinética en biopelículas. Clasificación dos procesos de nitrificación. Oxidación do carbono e nitrificación nunha soa etapa. DESNITRIFICACIÓN. Conceptos básicos. Cinética da desnitrificación. Procesos de nitrificación - desnitrificación máis utilizados. Parámetros xerais de deseño.
8.- REACTORES DE BIOMASA EN SUSPENSIÓN PARA NITRIFICACIÓN E DESNITRIFICACIÓN.	TIPOLOXÍAS DE COMBINACIÓN DE REACTORES. CARACTERÍSTICAS DE DESEÑO E DIMENSIONAMIENTO. CANLES DE OXIDACIÓN. Características xerais. Criterios de dimensionamiento.
9.- TECNOLOXÍAS BIOPELÍCULA DE DEPURACIÓN DE AUGAS RESIDUAIS.	ANÁLISE DA BIOPELÍCULA. FORMACIÓN E ACUMULACIÓN. COMPOSICIÓN. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS. TRANSPORTE DE MATERIAIS E REACCIÓN. TIPOLOXÍA DE PROCESOS BIOPELÍCULA. VANTAXES E INCONVENIENTES.
11.- BIODISCOS	DESCRICIÓN. FUNDAMENTO. MODELO TEÓRICO. DESEÑO. APLICACIÓN. VANTAXES E INCONVENIENTES.
12.- LEITOS AIREABLES MERGULLADOS	DESCRICIÓN. APLICACIÓNS. DESEÑO PARA A OXIDACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA. DESEÑO PARA A ELIMINACIÓN CONXUNTA DE MATERIA ORGÁNICA E NITRÓXENO TOTAL.
13.- BIOFILTROS AIREADOS	DESCRICIÓN. TIPOLOXÍA. VANTAXES E INCONVENIENTES. APLICACIÓNS. DESEÑO.
14.- ELIMINACIÓN DE FÓSFORO POR PRECIPITACIÓN QUÍMICA	MECANISMOS DA ELIMINACIÓN QUÍMICA DO FÓSFORO. ESTEQUIOMETRÍA E BALANCES DE MATERIA. SISTEMAS PARA A ELIMINACIÓN QUÍMICA DE FÓSFORO. DESEÑO.
15.- ELIMINACIÓN DE FÓSFORO POR VÍA BIOLÓXICA	MECANISMOS DA ELIMINACIÓN BIOLÓXICA DO FÓSFORO. BALANCES DE MATERIA. TECNOLOXÍAS PARA A ELIMINACIÓN BIOLÓXICA DE FÓSFORO. DESEÑO.



16.- XESTIÓN DE LODOS DE DEPURADORAS.	MARCO LEGAL E NORMATIVO. CLASIFICACIÓN DOS RESIDUOS DE DEPURACIÓN. PLAN NACIONAL DE LODOS DE DEPURADORAS. UTILIZACIÓN DE LODOS NA AGRICULTURA.
17.- REACTOR BIOPELÍCULA DE LEITO MÓBIL	DESCRIPCIÓN. APLICACIÓNS. DESEÑO PARA A OXIDACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA. DESEÑO PARA A ELIMINACIÓN CONXUNTA DE MATERIA ORGÁNICA E NITRÓXENO TOTAL.
18.- DESINFECCIÓN DE EFLUENTES: CLORACIÓN-DECLORACIÓN	INTRODUCCIÓN. DESCRIPCIÓN. CLORACIÓN-DECLORACIÓN: TEORÍA. PROBLEMAS DA CLORACIÓN. DESEÑO DA CLORACIÓN-DECLORACIÓN.

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student's personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	A1 A2 A3 A5 A12 A25 A33 A34 A35 A46 B1 B2 B3 B4 B6 B7 B8 B12 B13 B14 C6 C8	30	60	90
Field trip	B9 B11 B13 C7	7.5	0	7.5
Supervised projects	A27 A34 B3 B5 B6 B8 B9 B10 B11 B15 B16 C3 C5 C8	2	10	12
Short answer questions	A34	1	0	1
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	Os profesores exporán en clase todos os temas, apoiándose en presentacións gráficas. A asistencia do alumno formará parte da avaliación.
Field trip	Os profesores concertarán visitas de carácter técnico para coñecer sistemas de saneamento integral.
Supervised projects	O alumno realizará polo menos 1 traballo tutelado consistente nunha solución técnica de deseño mediante o uso de folia de cálculo. Se algún dos alumnos desexa que o traballo de curso sexa útil para o seu proxecto final de carreira os profesores realizarán un especial apoio e seguimento do mesmo.  De maneira alternativa poderase realizar un traballo de investigación (experimental ou teórica).
Short answer questions	Os profesores elaborarán e entregarán aos alumnos unha listaxe de preguntas de solución con respostas breves. O día do exame, desa listaxe sortearanse as preguntas que os alumnos deberá contestar nun tempo aproximado de 1 hora. As preguntas poden implicar respostas teóricas e/ou de cálculo, así como debuxar un equipo ou pór nomes a elementos dun sistema de tratamento, etc.

Personalized attention	
Methodologies	Description
Guest lecture / keynote speech Supervised projects	Para a súa realización é importante consultar co profesor os avances que se vaian realizando progresivamente para ofrecer as orientacións necesarias en cada caso para asegurar a calidade dos traballos de acordo aos criterios que se indicarán. O seguimento farase preferentemente de forma presencial por grupo.

Assessment			
Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification



Field trip	B9 B11 B13 C7	A participación nas visitas técnicas será tida en conta para a avaliación global.	5
Guest lecture / keynote speech	A1 A2 A3 A5 A12 A25 A33 A34 A35 A46 B1 B2 B3 B4 B6 B7 B8 B12 B13 B14 C6 C8	Esixirase que o alumno cumpra cunha asistencia mínima do 75 % das horas-clase maxistras efectivas. Para aprobar a materia con metodoloxía Bolonia deberase cumprir este requisito (ler "observacións avaliación" apartado A). Os profesores poderán facer un seguimento e advertir ao alumno sobre a falta de cumprimento deste requisito, pero en todo caso, será responsabilidade individual de cada alumno o autocontrol sobre o seu grao de asistencia a clases.  No caso de alumnos con matrícula de dedicación parcial, o alumno someterase a unha proba específica de exame que se describe no apartado B de "observacións avaliación". Con todo, se este tipo de alumnado cumpre coa porcentaxe mínima de asistencia e realiza o traballo(s) tutelado(s) a súa avaliación será idéntica á do alumnado con matrícula a tempo completo.	20
Short answer questions	A34	A proba de control de coñecementos é de obrigada realización polos alumnos. Formará parte da avaliación global, e é un requisito fundamental para aprobar a materia que o alumno obteña un mínimo de 5 puntos sobre 10 nesta proba.  Ler atentamente "observacións avaliación", onde se matiza os criterios de avaliación para alumnos de matrícula a tempo completo (apartado A) e para alumnos de matrícula a tempo parcial (apartado B).	25
Supervised projects	A27 A34 B3 B5 B6 B8 B9 B10 B11 B15 B16 C3 C5 C8	Desenvolvemento dun traballo práctico de deseño en folia de cálculo. Realizarase un seguimento en horario de clases e en horario de tutoría. A realización do traballo é obrigatoria e debe obterse unha nota de 5 puntos sobre 10 para aprobar a materia. Á hora de realizar o traballo non só é importante o resultado final; avaliarase ao alumno (ou alumnos que realicen o traballo) o cumprimento dos obxectivos parciais de avance que se vaian fixando nas tutorías.  O alumno debuxará as plantas das diversas solucións de EDAR que haxa dimensionado.	50

### Assessment comments

**CRITERIOS DE AVALIACIÓN A.**- Alumnos con matrícula a tempo completo Para superar a materia, tanto na proba de resposta breve como no traballo tutelado o alumno deberá obter unha nota mínima de cinco sobre dez.

A porcentaxe mínima esixida de asistencia xeral é do 80%. A asistencia xeral controlárase mediante a firma do alumno na folia de control. Na asistencia xeral compútase: sesións maxistras e presentación de traballos tutelados.

Sobre unha base de dez puntos, a puntuación da asistencia xeral vai de 0 puntos (cando se ten o 80% de asistencia) a 2.0 puntos (co 100% de asistencia). Entre o 80 e 100% de asistencia, a puntuación obtense mediante un axuste lineal entre os puntos de coordenadas (0; 80) e (2.0; 100).

O alumno faise responsable de facer un autoseguimento do seu cumprimento en canto a asistencia a clases e tutorías.

**B.**- Alumnos con matrícula a tempo parcial Por normativa, os estudantes con matrícula a tempo parcial están exentos da asistencia ás sesións maxistras. Así, para estes alumnos a puntuación queda repartida como segue:

- ... Sesións maxistras ..... 0%
- ... Saída de campo ..... 5%
- ... Traballos tutelados ..... 55%
- ... Proba de resposta breve ..... 40%

Para superar a materia, tanto na proba de resposta breve como no traballo tutelado o alumno deberá obter unha nota mínima de cinco sobre dez. El traballo tutelado será objeto de seguimento y evaluación presencial.

Os alumnos a tempo parcial disporán do material docente (apuntamentos, presentacións, etc.) da mesma forma que os alumnos con dedicación a tempo completo, é dicir, a través da plataforma moodle. Para estes alumnos, déixase aberta a concertación de tutorías personalizadas nun horario que se adapte ás súas necesidades específicas e que se poderá concretar mediante correo electrónico.



## Sources of information

<b>Basic</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Metcalf&amp;Eddy (1995). Ingeniería de aguas residuales. Tratamiento, vertido y reutilización. Madrid: McGraw-Hill Interamericana</li> <li>- CORTACANS J.A. (2000). Fangos activos: eliminación biológica de nutrientes. Edita Colegio de I.C.C.P. Madrid.</li> <li>- Tejero, J. Suárez, A. Jácome; J. Temprano (2004). Ingeniería sanitaria y ambiental. Santander: ETSI Caminos</li> <li>- CEDEX (2014). Curso sobre tratamiento de aguas residuales y explotación de estaciones depuradoras&amp;quot;; Dos tomos. Madrid: CEDEX</li> <li>- EPA (1987). Design Manual. Phosphorus Removal.. EPA/625/1-87/001. Cincinnati, OH</li> <li>- EPA (1993). Nitrogen Control. EPA/625/R-93/010. . U.S. Environmental Protection Agency. Cincinnati, Ohio.</li> <li>- CEDEX - (2007). Guía técnica sobre rede de saneamiento y drenaje urbano.. Ministerio de Fomento.</li> <li>- CEDEX (2009). Gestión de las aguas pluviales. Implicaciones en el diseño de los sistemas de saneamiento y drenaje urbano.. Editores. J. Puertas, J. Suárez y J. Anta</li> <li>- XUNTA DE GALICIA (2009). Instrucciones Técnicas de Obras Hidráulicas. Augas de Galicia</li> </ul>
<b>Complementary</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- AWWA -ASCE (1998). Water Treatment Plant Design. NY: McGraw-Hill</li> <li>- DEGREMONT (1979). Manual técnico del agua. Madrid: Degrémont</li> </ul>

## Recommendations

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

Environmental engineering/632G01012  
 Hydraulics and hydrology/632G01016  
 Water supply and sewage disposal/632G01032  
 Water quality/632G01046  
 Environmental management/632G01047  
 Surface and groundwater hydrology/632G01050  
 Water treatment/632G01056  
 Sanitary Engineering/632514009

### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

### Subjects that continue the syllabus

### Other comments

Ler atentamente os criterios de avaliación no recuadro de "observacións avaliación" do paso 7: Avaliación.As clases impartiranse en castelán.

(\*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.