



Teaching Guide				
Identifying Data				2019/20
Subject (*)	Water treatment	Code	632G01056	
Study programme	Grao en Enxeñaría de Obras Públicas			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Graduate	2nd four-month period	Third	Optional	4.5
Language	Spanish			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Enxeñaría Civil			
Coordinador	Suarez Lopez, Joaquin	E-mail	joaquin.suarez@udc.es	
Lecturers	Jacome Burgos, Alfredo Suarez Lopez, Joaquin	E-mail	alfredo.jacome@udc.es joaquin.suarez@udc.es	
Web				
General description	<p>Esta materia trata de ampliar os coñecementos dos alumnos no campo do tratamieto das augas, sobre todo dos procesos de potabilización.</p> <p>Deseñouse cun carácter eminentemente práctico e cunha carga experimental de ensaios de tratamento en laboratorio moi importante.</p>			

Study programme competences	
Code	Study programme competences
A2	Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
A31	Conocimiento y comprensión del funcionamiento de los ecosistemas y los factores ambientales.
A33	Conocimiento y comprensión de los sistemas de abastecimiento y saneamiento, así como de su dimensionamiento, construcción y conservación.
B2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
B3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
B4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
B5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B7	Resolver problemas de forma efectiva.
B9	Trabajar de forma autónoma con iniciativa.
B10	Trabajar de forma colaborativa.
B18	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con que deben enfrentarse.
C2	Comprender la importancia de la innovación en la profesión.
C3	Aprovechamiento e incorporación de las nuevas tecnologías
C4	Entender y aplicar el marco legal de la disciplina.
C8	Facilidad para la integración en equipos multidisciplinares.
C13	Capacidad de trabajo personal, organizado y planificado.
C18	Capacidad para aplicar conocimientos básicos en el aprendizaje de conocimientos tecnológicos y en su puesta en práctica

Learning outcomes	
Learning outcomes	Study programme competences



	A33	B2 B3 B4 B5 B7 B9 B10 B18	C2 C3 C4 C8 C13 C18
	A31	B2 B3 B4 B5 B7 B9 B10 B18	C2 C3 C4 C8 C13 C18
	A2 A33	B2 B3 B4 B5 B7 B9 B10 B18	C2 C3 C4 C8 C13 C18
	A2 A33	B2 B3 B4 B5 B7 B9 B10 B18	C2 C3 C4 C8 C13 C18
	A2 A33	B2 B3 B4 B5 B7 B9 B10 B18	C2 C3 C4 C8 C13 C18
	A33	B2 B3 B4 B5 B7 B9 B10 B18	C2 C3 C4 C8 C13 C18



Topic	Sub-topic
1.- SISTEMAS DE ABASTECIMENTO	Introdución. Elementos. Funcións e integración.
2.- DOTACIONES E CAUDALES	O consumo urbano. Variación e evolución do consumo. Outros consumos. Cálculo de caudais.
3.- TRATAMENTO DE AUGAS DE ABASTECIMENTO. OBXECTIVOS E CONFIGURACIÓN DE LIÑAS DE TRATAMENTO	Objetivos del tratamiento. Tipos de tratamiento.
4.- PROCESOS DE ELIMINACIÓN DE PARTÍCULAS: TEORÍA DA DECANTACIÓN LIBRE E FUNDAMENTOS DOS PROCESOS DE SEDIMENTACIÓN	Decantación libre. Parámetros de dimensionamiento. Tipos de sedimentación. Sedimentación floculenta. Sedimentación de suspensións concentradas. Decantadores estáticos: criterios de deseño
5.- PRETRATAMENTOS	Esquema xeral. Desbaste. Desarenado. Resumo de parámetros.
6.- PROCESO DE COAGULACIÓN ? FLOCULACIÓN.	Tipos de partículas sólidas na auga. Reactivos químicos. Instalacións: criterios de deseño. Manexo de reactivos. PRÁCTICA: ENSAYO DE COAGULACIÓN-FLOCULACIÓN
7.- DECANTADORES ESTÁTICOS E DECANTADORES ESPECIAIS	Deseño de decantadores estáticos. Melloras dos decantadores estáticos. Aumento da concentración de sólidos en suspensión. Aumento da superficie dos decantadores. Aumento do peso do flóculo. Resumo de parámetros de deseño. PRÁCTICA: ENSAYO EN COLUMNA DE SEDIMENTACIÓN
8.- PROCESOS DE FLOTACIÓN	Fundamentos. Configuración de proceso. Parámetros de dimensionamiento. PRÁCTICA: ENSAIO DE FLOTACIÓN FAD.
9.- FILTRACIÓN.	Obxectivos. Tipos. Mecanismos de separación. Variables xerais do proceso. Filtración lenta.
10.- FILTRACIÓN RÁPIDA	Fundamentos. Funcionamento da filtración rápida. Estrutura e tipoloxía. Control do proceso. Parámetros de deseño. Aplicacións. PRÁCTICA: ENSAYO DE FILTRACIÓN RÁPIDA
11.- DESINFECCIÓN	Conceptos básicos. Métodos de desinfección. Cloración: teoría y práctica. Ozonización: teoría y práctica.
12.- TRATAMENTO E EVACUACIÓN DE LODOS	Características dos lodos. Evacuación final de lodos. Liña de tratamento de lodo

Planning				
Methodologies / tests	Competencies	Ordinary class hours	Student?s personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	A2 A31 A33 B2 B3 B4 B5 B9 B10 B18 B7 C3 C4 C13 C18 C2 C8	30	54	84
Field trip	A2 A31 A33 B2 B3 B4 B5 B9 B10 B18 B7 C3 C4 C13 C18 C2 C8	6	0	6
Supervised projects	A2 A31 A33 B2 B3 B4 B5 B9 B10 B18 B7 C3 C4 C13 C18 C2 C8	1	14	15
Short answer questions	A2 A31 A33 B2 B3 B4 B5 B9 B10 B18 B7 C3 C4 C13 C18 C2 C8	1.5	0	1.5
Personalized attention		6	0	6
(*)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 todos e cada un dos temas apoiándose en presentacións gráficas. Esta teoría será a base para o desenvolvemento tanto das prácticas de laboratorio como do dimensionamiento dunha ETAP. Esixirase a cada alumno unha asistencia de polo menos o 80 % das horas - clase maxistras, e isto formará parte da avaliación global (a asistencia ten un peso do 15% da nota final (só achega % ao pasar do 80% de asistencia). Avaliarase mediante exame (ou exames de teoría) baseados nunha listaxe de preguntas de cada tema. Esta avaliación da teoría terá un peso do 30% sobre a nota final.
Field trip	Os profesores concertarán polo menos 2 visitas de carácter técnico. Unha será a unha Estación de Tratamento de Auga Potable ( ETAP), e a outra será a unha Estación Depuradora de Augas Residuais (EDAR). A asistencia ás visitas formarán parte da avaliación cun peso do 5%.
Supervised projects	Os profesores propoñerán polo menos a realización de 1 traballo tutelado e a realización de prácticas de ensaios de tratamento en laboratorio, cos seus correspondentes informes O dimensionamiento das liñas dunha ETAP realizarase en formato de folia de cálculo. Realizaranse 5 ensaios de laboratorio: sedimentación floculante, sedimentación zonal, coagulación- floculación, flotación e filtración. Estes ensaios realizaranse en grupos de 2 alumnos. Os traballos e informes serán sometidos a revisións periódicas, e estas formarán parte da avaliación. Os ensaios e os seus informes 30% da nota global. Predimensionamiento de ETAP 20% da nota global.
Short answer questions	Os profesores prepararán e entregarán aos alumnos unha lista de cuestións analíticas e conceptuais. Estas cuestións deberán ser resoltas polos alumnos, e sobre esta base de cuestións realizarase polo menos unha proba de control de coñecementos que formará parte da avaliación global de cada alumno. Esta avaliación da teoría terá un peso do 30% sobre a nota global.

### Personalized attention

Methodologies	Description
Supervised projects	&lt;br&gt;Para su realización es importante consultar con el profesor los avances que se vayan realizando progresivamente para ofrecer las orientaciones necesarias en cada caso para asegurar la calidad de los trabajos de acuerdo a los criterios que se indicarán. El seguimiento se hará preferentemente de forma individualizada por grupo de trabajo.

### Assessment

Methodologies	Competencies	Description	Qualification
Short answer questions	A2 A31 A33 B2 B3 B4 B5 B9 B10 B18 B7 C3 C4 C13 C18 C2 C8	A proba de control de coñecementos é de obrigada realización por todos e cada un dos alumnos. Formará parte da avaliación global, e é un requisito fundamental para &quot;aprobar a materia&quot; que o alumno obteña un mínimo de 5 puntos sobre 10 nesta proba. Ao alumno facilitaráselle unha listaxe de preguntas de resposta curta que cubrirán todos o temas impartidos en clase. Para a proba se selccionarán aleatoriamente 12 preguntas e o alumno deberá responder a 10.	30
Guest lecture / keynote speech	A2 A31 A33 B2 B3 B4 B5 B9 B10 B18 B7 C3 C4 C13 C18 C2 C8	Esixirase que o alumno cumpra cunha asistencia mínima do 80 % das horas-clase maxistras efectivas. Para aprobar a materia deberase cumprir este requisito. 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. Os 1,5 puntos empezarán a contabilizarse a partir do cumprimento do alumno do 80% de asistencia. É dicir, serán proporcionais ao 20% de asistencia restante.	15
Field trip	A2 A31 A33 B2 B3 B4 B5 B9 B10 B18 B7 C3 C4 C13 C18 C2 C8	A participación nas visitas técnicas será tida en conta para a avaliación global.	5



Supervised projects	A2 A31 A33 B2 B3 B4 B5 B9 B10 B18 B7 C3 C4 C13 C18 C2 C8	Os traballos tutelados (Predimensionamiento ETAP e informes de ensayos de tratamento en laboratorio), tanto a súa completa execución como a asistencia ás tutorías programadas para o seguimento, formarán parte da avaliación global. Esixirase que o alumno obteña polo menos 5 puntos sobre 10 como un dos requisitos para aprobar a materia en cada uno.	50
---------------------	--	--	----

### Assessment comments

#### CRITERIOS DE AVALIACIÓN

A.- Alumnos con matrícula a tempo completo O peso das partes avaliáveis será o seguinte: asistencia ás sesións maxistras (15%); saída de campo (5%); traballos tutelado (50%) e proba de resposta breve (30%).

Para superar a materia, tanto na proba de resposta breve como nos traballos tutelados, o alumno deberá obter unha nota mínima de 25 puntos, e de 15 puntos, respectivamente.

A porcentaxe mínima esixido de asistencia ás sesións maxistras é do 80%. A asistencia controlarase mediante a firma do alumno na folla de control. Sobre unha base de 10 puntos, a puntuación da asistencia xeral vai de 0 puntos (cando se ten o 80% de asistencia) a 1,5 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 (1.5; 100).

Para os alumnos a tempo completo que "non cumpran coa porcentaxe mínima esixido de asistencia", a avaliación, nas dúas oportunidades, basearase só e exclusivamente nun exame final específico. Devandito exame comprenderá, polo menos, dous partes: 1ª) teórica, con test de respostas múltiples máis cuestións de desenvolvemento curto (cuestións que non necesariamente deberán coincidir coas utilizadas na proba de resposta breve citada inicialmente) e, 2ª) práctica, mediante resolución de problemas relativos a toda a materia impartida.

Cada parte (teórica e práctica) vale ou pesa o 50% á hora de configurar a nota final. Debe aprobarse cada parte de forma independente; e non se fai media entre a parte de teoría e a parte de problemas.

B.- Para os alumnos con matrícula a tempo parcial A avaliación, nas dúas oportunidades, basearase só e exclusivamente nun exame final específico. Devandito exame comprenderá, polo menos, dous partes: 1ª) teórica, con test de respostas múltiples máis cuestións de desenvolvemento curto (cuestións que non necesariamente deberán coincidir coas utilizadas na proba de resposta breve citada inicialmente) e, 2ª) práctica, mediante resolución de problemas.

Cada parte (teórica e práctica) vale ou pesa o 50% á hora de configurar a nota final. Debe aprobarse cada parte de forma independente; e non se fai media entre a parte de teoría e a parte de problemas.

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>- ROMERO, J. (1999). Potabilización del agua. Bogotá: Alfaomega y Escuela Colombiana de Ingeniería</li> <li>- DEGREMONT (1979). Manual técnico del agua. Madrid: Degrémont</li> <li>- STEEL, E.W.; MCGHEE, T (1981). Abastecimiento de agua y alcantarillado. Barcelona: Gustavo Gili, S.A</li> <li>- Metcalf&amp;Eddy (1995). Ingeniería de aguas residuales. Tratamiento, vertido y reutilización. Madrid: McGraw-Hill Interamericana</li> <li>- Tejero, J. Suárez, A. Jácome; J. Temprano (2004). Ingeniería sanitaria y ambiental. Santander: ETSI Caminos</li> <li>- H.J. Glynn, G.W. Heinke (2000). Ingeniería ambiental. NY: Prentice Hall</li> <li>- G. Kiely (1998). Ingeniería ambiental. Fundamentos. Entornos. Tecnologías y sistemas de gestión. New York: McGraw-Hill</li> <li>- Augas de Galicia (). Instrucciones Técnicas de Obras Hidráulicas. Santiago de Compostela</li> </ul>
<b>Complementary</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- HERNÁNDEZ, A (1993). Abastecimiento y distribución de agua. Madrid: Colegio de ICCP</li> <li>- AWWA -ASCE (1998). Water Treatment Plant Design. NY: McGraw-Hill</li> </ul>

### Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before



Environmental engineering/632G01012

Water quality/632G01046

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Water quality/632G01046

Subjects that continue the syllabus

Water quality/632G01046

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.