UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Teaching Guide					
Identifying Data					2016/17
Subject (*)	Calidade de Augas			Code	632G01046
Study programme	Grao en Enxeñaría de Obras Públicas				
Descriptors					
Cycle	Period	Year		Type	Credits
Graduate	2nd four-month period	Third		Obligatoria	4.5
Language	Spanish				
Teaching method	Face-to-face				
Prerequisites					
Department	Métodos Matemáticos e de Representación				
Coordinador	Jacome Burgos, Alfredo		E-mail	alfredo.jacome@udc.es	
Lecturers	Jacome Burgos, Alfredo Suarez Lopez, Joaquin		E-mail	alfredo.jacome@udc.es joaquin.suarez@udc.es	
Web					
General description					

Study programme competences / results	
Code	Study programme competences / results
A9	Conocimiento teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más utilizados en construcción.
A31	Conocimiento y comprensión del funcionamiento de los ecosistemas y los factores ambientales.
B1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
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
B6	Aprender a aprender.
B7	Resolver problemas de forma efectiva.
B8	Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.
B9	Trabajar de forma autónoma con iniciativa.
B10	Trabajar de forma colaborativa.
B11	Comportarse con ética y responsabilidad social como ciudadano y como profesional.
B12	Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo.
B13	Expresarse correctamente, tanto de forma oral como por escrito, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.
B15	Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de la vida.
B16	Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria, capaz de analizar la realidad, diagnosticar problemas, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común.
B17	Entender la importancia de la cultura emprendedora y conocer los me-dios al alcance de las personas emprendedoras.
B18	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con que deben enfrentarse.
B19	Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.
B20	Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.
C1	Reciclaje continuo de conocimientos en el ámbito global de actuación de la Ingeniería Civil.

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.
C5	Comprensión de la necesidad de actuar de forma enriquecedora sobre el medio ambiente contribuyendo al desarrollo sostenible.
C7	Apreciación de la diversidad.
C8	Facilidad para la integración en equipos multidisciplinares.
C9	Capacidad para organizar y dirigir equipos de trabajo.
C10	Capacidad de análisis, síntesis y estructuración de la información y las ideas.
C11	Claridad en la formulación de hipótesis.
C12	Capacidad de abstracción.
C13	Capacidad de trabajo personal, organizado y planificado.
C14	Capacidad de autoaprendizaje mediante la inquietud por buscar y adquirir nuevos conocimientos, potenciando el uso de las nuevas tecnologías de la información.
C15	Capacidad de enfrentarse a situaciones nuevas.
C16	Habilidades comunicativas y claridad de exposición oral y escrita.
C17	Capacidad para aumentar la calidad en el diseño gráfico de las presentaciones de trabajos.
C18	Capacidad para aplicar conocimientos básicos en el aprendizaje de conocimientos tecnológicos y en su puesta en práctica
C19	Capacidad de realizar pruebas, ensayos y experimentos, analizando, sintetizando e interpretando los resultados

Learning outcomes			
Learning outcomes	Study programme competences / results		
	A9		
	A31		
		B1	
		B2	
		B3	
		B4	
		B5	
		B6	
		B7	
		B8	
		B9	
		B13	
		B10	
		B15	
		B11	
		B16	
		B12	
		B17	
		B18	
		B19	
		B20	
			C1
			C2
			C3
			C13
			C4
			C5

			C7
			C8
			C9
			C10
			C11
			C13
			C14
			C15
			C16
			C17
			C18
			C19
			C12

Contents	
Topic	**Sub-topic**
1) PROPIEDADES FÍSICAS DEL AGUA.	Características debido a puentes de hidrógeno. Compresibilidad. Viscosidad. Densidad. Tensión superficial. Propiedades termodinámicas.
2) NOCIONES BÁSICAS DE QUÍMICA DEL AGUA.	Unidades de concentración. Concepto de mol. Concepto de equivalente. Diferencia entre actividad y concentración.
3) REACCIONES QUÍMICAS Y BIOQUÍMICAS.	Introducción. Ley de velocidad de reacción. Reacciones de orden 0 y orden 1. Reacciones de pseudo primer orden. Reacciones bioquímicas: determinación de las constantes. Aplicaciones: configuraciones de reactor y balances de materia
4) OXIDACIÓN-REDUCCIÓN.	Introducción. Estequiometría redox. Energía y estequiometría de las reacciones bioquímicas.
5) TERMODINÁMICA Y EQUILIBRIO QUÍMICO.	Introducción. Cálculo del cambio de energía libre en condiciones estándares. Cambio de energía libre en condiciones ambientales o no ideales. Energía libre y su relación con la constante de equilibrio. Efecto de la temperatura en la constante de equilibrio.
6) MEDIDA DE PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS.	Mediciones directas e indirectas. Conductividad. Alcalinidad. Dureza. pH. Composición química de las aguas naturales: Lluvia, Nieve, Ríos, Océanos, Aguas subterráneas.
7) PARÁMETROS INDICADORES DE CONTAMINACIÓN.	Sólidos. Materia orgánica. Nitrógeno. Fósforo. Contaminación fecal.
8) COMPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES.	Tipos de aguas residuales. Aguas residuales domésticas. Aguas residuales pecuarias. Contaminación de origen agrario. Aguas residuales industriales. Aguas pluviales y aguas de escorrentía urbana. Aguas residuales urbanas. Concentraciones y cargas de contaminación.
9) INTRODUCCIÓN A LA CALIDAD DE LAS AGUAS.	Conceptos de calidad de aguas. Ciclo del agua y normativas de calidad. Parámetros de calidad del agua. Estándares de calidad del agua. Objetivos de calidad del agua. Índices de calidad del agua
15) CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN POR SUSTANCIAS PELIGROSAS.	Legislación y normativas de calidad ambiental.
10) PRINCIPIOS GENERALES SOBRE EL ORDENAMIENTO JURÍDICO-ADMINISTRATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA.	La Ley de Aguas y su evolución. Reglamentos. Técnicas de protección de las aguas continentales. La Directiva Marco del Agua.
11) CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA EN EL ABASTECIMIENTO.	Abastecimiento para consumo público. Abastecimiento para uso pecuario. Abastecimiento para Uso agrícola. Abastecimiento para uso industrial.

12) CONTROL DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS NATURALES	Protección de usos y de los ecosistemas. Calidad de las aguas subterráneas.
16) IMPACTO DE LOS VERTIDOS DE AGUAS RESIDUALES Y DE LA CONTAMINACIÓN DIFUSA SOBRE LOS MEDIOS ACUÁTICOS	Contaminación de ríos. Dinámica de degradación de contaminantes. Modelo general de calidad de aguas. El caso del oxígeno. Otros casos. Contaminación en lagos y embalses. Eutrofización. Contaminación de acuíferos. Vertido al mar de aguas residuales.
13) CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LOS VERTIDOS	Directiva 91/271. Ordenanzas de vertidos. La regularización de los vertidos. El canon de control de vertidos. Canon del agua y coeficiente de vertido.
14) CONTAMINACIÓN DIFUSA	Fuentes rurales. Fuentes urbanas. Contaminación por escorrentía de carreteras. Parámetros, polutogramas. Métodos de medición.
PRÁCTICAS DE LABORATORIO	Tipos de muestras. Tipos de muestreos. Analítica de aguas naturales: pH, OD, CE, Turbidez, Indicadores fecales. Analítica de aguas residuales: DBO, DQO, SS.

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Case study	A31 B10 B8 B20 C4 C12	2	3.5	5.5
Laboratory practice	C3 C10 C11 C13 C14 C15 C16 C17 C18 C9 C19	9	4.5	13.5
Supervised projects	A31 B2 B3 B4 B5 B9 B10 B12 B13 B15 B16 B6 B8 B18 B19 B17 B20 B7 C12 C8	6	15.5	21.5
Short answer questions	A9 A31 B1	2	6	8
Guest lecture / keynote speech	A9 A31 B11 C1 C4 C5 C7 C2	20	36	56
Personalized attention		8	0	8
(*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.				

Methodologies	
Methodologies	Description
Case study	Presentación, descripción y discusión grupal.
Laboratory practice	Analíticas de aguas naturales y residuales.
Supervised projects	Se realizará uno o dos trabajos tutelados, basados en la resolución de problemas reales respecto a la calidad y contaminación de las aguas, con especial énfasis en la interpretación técnico-legal de la normativa y ejercicio de toma de decisiones ingenieriles para proponer soluciones.
Short answer questions	Se realizará una prueba de control de conocimientos basada en preguntas específicas cuyas respuestas serán de desarrollo medio a corto. Para facilitar la resolución de la prueba, el alumno recibirá previamente un cuestionario amplio del cual se extraerán por sorteo las cuestiones que conformarán la prueba de control.
Guest lecture / keynote speech	Todos los temas serán presentados por los profesores del curso. La presentación oral se basará en apuntes propios de la asignatura que estarán a disposición de los alumnos antes de las sesiones.

Personalized attention	
Methodologies	Description

Laboratory practice Supervised projects	Una vez elegido el tema del trabajo, seleccionado entre varios ofertados por los profesores, se realizará un seguimiento en horario lectivo y también en horario de tutoría. Para las prácticas de laboratorio se contará con el acompañamiento del profesor y/o ayudante de laboratorio.

Assessment			
Methodologies	**Competencies / Results**	**Description**	**Qualification**
Laboratory practice	C3 C10 C11 C13 C14 C15 C16 C17 C18 C9 C19	Asistencia y desarrollo de las prácticas. Su calificación se integra en el control de asistencia general. Leer "observaciones evaluación" recuadro de abajo.	0
Case study	A31 B10 B8 B20 C4 C12	Presentación de casos reales o hipotéticos, para discusión en clase. Aunque se espera la participación activa del alumno, la calificación de esta parte se integra en el control de asistencia general.	0
Guest lecture / keynote speech	A9 A31 B11 C1 C4 C5 C7 C2	Los temas serán explicados en sesiones presenciales. La documentación de los temas comprenderá apuntes extensos y las presentaciones gráficas. Leer atentamente "observacións avaliación" para conocer el detalle de los criterios de evaluación para alumnos de matrícula a tiempo completo (apartado A) y para alumnos de matrícula a tiempo parcial (apartado B).	25
Short answer questions	A9 A31 B1	Se entregará al alumno de matrícula a tiempo completo un listado de preguntas para su estudio. Leer atentamente "observacións avaliación" para conocer el detalle de los criterios de evaluación para alumnos de matrícula a tiempo completo (apartado A) y para alumnos de matrícula a tiempo parcial (apartado B).	30
Supervised projects	A31 B2 B3 B4 B5 B9 B10 B12 B13 B15 B16 B6 B8 B18 B19 B17 B20 B7 C12 C8	Se valorará estructura de contenido, calidad material exposición, exposición oral y respuestas a preguntas.	45

Assessment comments

CRITERIOS DE AVALIACIÓNA.- Alumnos con matrícula a tempo completoO peso das partes avaliables será o seguinte: asistencia xeral (25%); proba de resposta breve (30%) e traballo tutelado (45%).
Para superar a materia, tanto na proba de resposta breve como no traballo tutelado o alumno deberá obter unha nota mínima de 5 sobre 10.
A porcentaxe mínima esixido de asistencia xeral é do 75%. A asistencia xeral controlarase mediante a firma do alumno na folla de control. Na asistencia xeral inclúese a asistencia a: sesións maxistrais, prácticas de laboratorio, presentación de traballos tutelados e de estudo de casos.
Sobre unha base de 10 puntos, a puntuación da asistencia xeral vai de 0 puntos (cando se ten o 75% de asistencia) a 2.5 puntos (co 100% de asistencia). Entre o 75 e 100% de asistencia, a puntuación obtense mediante un axuste lineal entre os puntos de coordenadas (0; 75) e (2.5; 100).
Para os alumnos con matrícula a tempo completo que non cumpran coa porcentaxe mínima esixido de asistencia, a avaliación, nas dúas oportunidades, basearase 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; non se fai media entre a parte de teoría e a parte de problemas.
B.- Para os alumnos con matrícula a tempo parcialA avaliación, nas dúas oportunidades, basearase 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; 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	
Basic	- APHA-AWWA-WPCF (1992). Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales. Madrid: Díaz de Santos - KIELY, G (1999). Ingeniería ambiental: fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. New York: John Wiley & Sons - METCALF & EDDY (1995). Ingeniería de Aguas Residuales. Tratamiento, vertido y reutilización. Madrid: McGraw-Hill - Comisión Económica Europea (1991). DIRECTIVA 91/271, sobre tratamiento de aguas residuales urbanas. - RODIER, J. (1990). Análisis de las Aguas: aguas naturales, aguas residuales, aguas de mar. Barcelona: Ediciones Omega - TEJERO, I., SUÁREZ J., JÁCOME A., TEMPRANO J. (2004). Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Santander: ETSI Caminos
Complementary	- ARELLANO J. (2002). Introducción a la Ingeniería Ambiental. México: Alfaomega - MIHELCIC J. R., HONRATH R. E. JR., URBAN N. R. (2001). Fundamentos de Ingeniería Ambiental. México: Limusa - NALCO (1993). Manual del Agua. Su naturaleza, tratamiento y aplicaciones. México: McGraw-Hill - SNOEYINK, V.; JENKINS, D. (1990). Química del Agua. México: Limusa

Recommendations
Subjects that it is recommended to have taken before
Enxeñaría ambiental/632G01012
Subjects that are recommended to be taken simultaneously
Subjects that continue the syllabus

Xestión Ambiental/632G01047 Tratamento de Augas/632G01056
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.