



Teaching Guide				
Identifying Data				2017/18
Subject (*)	Tratamento de Augas Residuais e Naturais	Code	610311609	
Study programme	Licenciado en Química			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
First and Second Cycle	Yearly	Fourth Fifth	Optativa	10
Language	Galician			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Química			
Coordinador		E-mail		
Lecturers		E-mail		
Web				
General description	Con esta materia o alumnado adquirirá os coñecementos básicos acerca da caracterización de augas residuais, dos procesos (físicos, químicos e biolóxicos) e tecnoloxías de tratamento, e do predeseño de instalacións de tratamento.			

Study programme competences / results	
Code	Study programme competences / results
A1	Utilizar a terminoloxía química, nomenclatura, convenios e unidades.
A7	Coñecer e aplicar as técnicas analíticas.
A11	Coñecer e deseñar operacións unitarias de Enxeñaría Química.
A13	Comprender a Química dos principais procesos biolóxicos.
A14	Demostrar o coñecemento e comprensión de conceptos, principios e teorías relacionadas coa Química.
A16	Adquirir, avaliar e utilizar os datos e información bibliográfica e técnica relacionada coa Química.
A20	Interpretar os datos procedentes de observacións e medidas no laboratorio.
A21	Comprender os aspectos cualitativos e cuantitativos dos problemas químicos.
A22	Planificar, deseñar e desenvolver proxectos e experimentos.
A24	Explicar, de xeito comprensible, fenómenos e procesos relacionados coa Química.
A25	Relacionar a Química con outras disciplinas e recoñecer e valorar os procesos químicos na vida diaria.
A27	Impartir docencia en química e materias afíns nos distintos niveis educativos.
B2	Resolver problemas de forma efectiva.
B3	Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo.
B6	Comportarse con ética e responsabilidade social como cidadán e como profesional.
B7	Comunicarse de maneira efectiva nun entorno de traballo.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.
C6	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.

Learning outcomes			
Learning outcomes			Study programme competences / results
Coñecer a problemática da contaminación da auga, as actuacións en prevención e as tecnoloxías dispoñibles para a súa depuración.	A7	B3	C1
	A11		C6
	A13		
	A22		
	A24		
	A25		



Resolver problemas relacionados cos distintos procesos de tratamento da auga.	A11 A13 A24 A27	B2 B3	C6
Coñecer os parámetros de caracterización da auga e a súa determinación no laboratorio.	A1 A7 A20	B2	C1 C6
Interpretar datos e resultados obtidos de medidas de laboratorio.	A1 A14 A16 A20 A21 A24	B2 B3	C6
Manexar a bibliografía para a busca de información científico-técnica.	A13 A14 A16	B6 B7	

Contents	
Topic	Sub-topic
Tema 1. Introducción	<ul style="list-style-type: none"> - Augas residuais: orixen, volumes e características - Efectos ambientais do vertido de augas residuais - Lexislación. - Alternativas e clasificación dos métodos de tratamento
Tema 2. Prevención da contaminación. Tecnoloxías limpas.	<ul style="list-style-type: none"> - Prevención na orixe e minimización - Minimización de augas residuais na industria. Exemplos - saneamento ecolóxico: ECOSAN - Medidas e opcións de reforma do modelo convencional de saneamento
Tema 3. Tratamentos físicos	<ul style="list-style-type: none"> - Tratamentos preliminares: Desbaste. Reixas, Tamices, Desareadores, Teoría da sedimentación de partículas discretas, Dimensionamento dun desareador, Rendemento, Desengraxado - Sedimentación: Sedimentadores: clasificación. Sedimentación clase II. Tanques de sedimentación primaria. Sedimentación clase III: sedimentación zonal ou retardada. Sedimentación clase IV: zona de compresión. Sedimentación acelerada. Sedimentadores secundarios. Dimensionado dos tanques de sedimentación secundaria. - Flotación.
Tema 4. Procesos químicos de tratamento	<ul style="list-style-type: none"> - Coagulación e floculación: Dinámica de partículas coloidais. Estabilidade. Forzas de atracción e repulsión entre partículas coloidais cargadas. Efecto da concentración iónica da solución. Punto isoeléctrico. Efecto do pH. Desestabilización de coloides. Coagulación. - Oxidación e redución química: Oxidación completa e oxidación parcial. Oxidación e substitución. Oxidación con osíxeno. Oxidación con ozono. Oxidacións con permanganato e con compostos de cloro (Cl₂ e ClO₂). - Outros procesos químicos.
Tema 5. Bases cinéticas e microbiolóxicas dos procesos biolóxicos	<ul style="list-style-type: none"> - Introducción aos procesos biolóxicos - Parámetros cinéticos no proceso aerobio - Parámetros cinéticos no proceso anaeróbico - Parámetros cinéticos na eliminación biolóxica de nutrientes



Tema 6. Tecnoloxías do tratamento aerobio	<ul style="list-style-type: none"> - Proceso de lodos activos. Balance e deseño - Aireación. Transferencia de osíxeno. Equipos de aireación - Aireación prolongada. Balance e deseño - Lagoas aireadas. Balance e deseño - Filtros percoladores. Balance e deseño
Tema 7. Tecnoloxías do tratamento anaerobio	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas de biomasa suspendida - Sistemas de biomasa adherida. - Sistemas híbridos.
Tema 8. Eliminación de nutrientes (N e P)	<ul style="list-style-type: none"> - Introducción. Ciclo do N. - Balances e deseño dunha planta de nitrificación combinada - Desnitrificación. - Eliminación de P por precipitación. - Eliminación biolóxica de fósforo. - Procesos de eliminación de N e P. Clasificación e esquemas dos procesos máis utilizados, AO, AAO, Bardenpho, Phostrip, SBR.
Tema 9. Tratamentos naturais e de baixo custo	<ul style="list-style-type: none"> - Fosa séptica e Tanque Imhoff. - Tratamento en dixestores anaerobios - Depuración en humidais construídos - Sistemas de depuración dixestor-humidal - Algúns exemplos de instalacións e prestacións - Parámetros de deseño e dimensionamento

Planning

Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Mixed objective/subjective test	A1 A7 A11 A13 A14 A16 A20 A21 A22 A24 A25 A27 B2 B3 B6 B7 C1 C6	4	246	250
Personalized attention		0	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
Mixed objective/subjective test	Probas obxectivas: exame presencial.

Personalized attention

Methodologies	Description
Mixed objective/subjective test	Haberá atención personalizada, por correo-e ou en tutorías presenciais.

Assessment

Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
---------------	------------------------	-------------	---------------



Mixed objective/subjective test	A1 A7 A11 A13 A14 A16 A20 A21 A22 A24 A25 A27 B2 B3 B6 B7 C1 C6	Avaliarase o coñecemento da materia a través da realización dun exame presencial.	100
Others			

Assessment comments

O aprobado requerirá unha nota media mínima de 5 (sobre 10) na Proba obxectiva.

Sources of information

Basic	Metcalfe & Eddy. Tratamiento, evacuación y reutilización de aguas residuales. Labor. Barcelona (1995). Henze, M., Harremoës, P., Jansens, J. & Arvin, E. Wastewater treatment. Springer-Verlag, New York (1995). Weber, W.J. Control de la calidad del agua. Procesos fisicoquímicos. Ed. Reverté. Barcelona (1979). APHA, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 20th ed., Washington DC, USA (1998). VV.AA. Auga e sustentabilidade. Adegas Cadernos nº 11. Santiago de Compostela (2003). Lens, P; Zeeman, G. e Lettinga, G. (Ed.). Decentralised sanitation and reuse; concepts, systems and implementation. IAW Publishing, London (2001). Ramalho, R. S. Tratamiento de aguas residuales. Ed. Reverté. Barcelona (1991). Proyecto Depuranat. Gestión sostenible del agua residual en entornos rurales. Ed. Netbiblo (ISBN978-84-9745-383-7), A Coruña (2008). C.P. Leslie Grady, Jr.; Glen T. Daigger; Nancy G. Love and Carlos D. M. Filipe. Biological Wastewater Treatment. Third Edition IWA Publishing, CRC Press Taylor and Francis Group. (2012)
Complementary	<ul style="list-style-type: none">- (). . www.agua-dulce.org- (). . www.ecodes.org- (). . www.unizar.es/fnca- (). . www.depuranat.itccanarias.org- (). . www.gtz.de/en/themen/umwelt-infrastruktur/wasser/9399.htm- Cuesta e Neira (Ed.) (2009). Auga e sustentabilidade. Enfoques para unha nova política de augas . (Lugo: Vicerreitoría de Cultura da Universidade de Santiago).

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

É importante ter coñecementos de ferramentas informáticas tales como as follas de cálculo, procesadores de texto, etc.

(*)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.