



Guía docente				
Datos Identificativos				2017/18
Asignatura (*)	Tratamiento de Aguas Residuales y Naturales		Código	610311609
Titulación	Licenciado en Química			
Descriptores				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
1º y 2º Ciclo	Anual	Cuarto Quinto	Optativa	10
Idioma	Gallego			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Química			
Coordinador/a		Correo electrónico		
Profesorado		Correo electrónico		
Web				
Descripción general	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.			

Competencias / Resultados del título	
Código	Competencias / Resultados del título
A1	Utilizar la terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.
A7	Conocer y aplicar las técnicas analíticas.
A11	Conocer y diseñar operaciones unitarias de Ingeniería Química.
A13	Comprender la Química de los principales procesos biológicos.
A14	Demostrar el conocimiento y comprensión de conceptos, principios y teorías relacionadas con la Química.
A16	Adquirir, evaluar y utilizar los datos e información bibliográfica y técnica relacionada con la Química.
A20	Interpretar los datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio.
A21	Comprender los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas químicos.
A22	Planificar, diseñar y desarrollar proyectos y experimentos.
A24	Explicar de manera comprensible, fenómenos y procesos relacionados con la Química.
A25	Relacionar la Química con otras disciplinas y reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria.
A27	Impartir docencia en química y materias afines en los distintos niveles educativos.
B2	Resolver un problema de forma efectiva.
B3	Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.
B6	Comportarse con ética y responsabilidad social como ciudadano y como profesional.
B7	Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.
C6	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje			Competencias / Resultados del título
Coñecer a problemática da contaminación da auga, as actuacións en prvención 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	

Contenidos	
Tema	Subtema
Tema 1. Introducción	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Augas residuais: orixen, volumes e características</li> <li>- Efectos ambientais do vertido de augas residuais</li> <li>- Lexislación.</li> <li>- Alternativas e clasificación dos métodos de tratamento</li> </ul>
Tema 2. Prevención da contaminación. Tecnoloxías limpas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prevención na orixe e minimización</li> <li>- Minimización de augas residuais na industria. Exemplos</li> <li>- saneamento ecolóxico: ECOSAN</li> <li>- Medidas e opcións de reforma do modelo convencional de saneamento</li> </ul>
Tema 3. Tratamentos físicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tratamentos preliminares: Desbaste. Reixas, Tamices, Desareadores, Teoría da sedimentación de partículas discretas, Dimensionamento dun desareador, Rendemento, Desengraxado</li> <li>- 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.</li> <li>- Flotación.</li> </ul>
Tema 4. Procesos químicos de tratamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> <li>- 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 (Cl<sub>2</sub> e ClO<sub>2</sub>).</li> <li>- Outros procesos químicos.</li> </ul>
Tema 5. Bases cinéticas e microbiolóxicas dos procesos biolóxicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción aos procesos biolóxicos</li> <li>- Parámetros cinéticos no proceso aerobio</li> <li>- Parámetros cinéticos no proceso anaeróbico</li> <li>- Parámetros cinéticos na eliminación biolóxica de nutrientes</li> </ul>



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

Planificación				
Metodoloxías / pruebas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciales y virtuales)	Horas traballo autónomo	Horas totales
Prueba mixta	A1 A7 A11 A13 A14 A16 A20 A21 A22 A24 A25 A27 B2 B3 B6 B7 C1 C6	4	246	250
Atención personalizada		0	0	0

(\*) Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Prueba mixta	Probas escrita: exame presencial.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Prueba mixta	Haberá atención personalizada, por correo-e ou en tutorías presenciais.

Evaluación			
Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Calificación
Prueba mixta	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
Otros			



## Observaciones evaluación

O aprobado requerirá unha nota media mínima de 5 (sobre 10) na proba escrita.

## Fuentes de información

<b>Básica</b>	<p>Metcalf &amp; Eddy. Tratamiento, evacuación y reutilización de aguas residuales. Labor. Barcelona (1995). Henze, M., Harremoës, P., Jansens, J. &amp; 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)</p>
<b>Complementaria</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- ( ). . <a href="http://www.agua-dulce.org">www.agua-dulce.org</a></li><li>- ( ). . <a href="http://www.ecodes.org">www.ecodes.org</a></li><li>- ( ). . <a href="http://www.unizar.es/fnca">www.unizar.es/fnca</a></li><li>- ( ). . <a href="http://www.depuranat.itccanarias.org">www.depuranat.itccanarias.org</a></li><li>- ( ). . <a href="http://www.gtz.de/en/themen/umwelt-infrastruktur/wasser/9399.htm">www.gtz.de/en/themen/umwelt-infrastruktur/wasser/9399.htm</a></li><li>- Cuesta e Neira (Ed.) (2009). Auga e sustentabilidade. Enfoques para unha nova política de augas . (Lugo: Vicerreitoría de Cultura da Universidade de Santiago).</li></ul>

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

### Asignaturas que continúan el temario

### Otros comentarios

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

(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías