



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 A11 A13 A22 A24 A25 | B3 | C1 C6 |



| | | | |
|--|---------------------------------------|----------|----------|
| 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., Harremoes, 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. Gestion 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.