



| Guía Docente | | | | |
|-----------------------|--|--------------------|--|----------|
| Datos Identificativos | | | | 2023/24 |
| Asignatura (*) | Xestión avanzada do saneamento | Código | 632514038 | |
| Titulación | Mestrado Universitario en Enxeñaría de Camiños, Canais e Portos | | | |
| Descriptorios | | | | |
| Ciclo | Período | Curso | Tipo | Créditos |
| Mestrado Oficial | 1º cuatrimestre | Primeiro | Optativa | 4.5 |
| Idioma | Castelán | | | |
| Modalidade docente | Presencial | | | |
| Prerrequisitos | | | | |
| Departamento | Enxeñaría Civil | | | |
| Coordinación | Jacome Burgos, Alfredo | Correo electrónico | alfredo.jacome@udc.es | |
| Profesorado | Jacome Burgos, Alfredo Suarez Lopez, Joaquin | Correo electrónico | alfredo.jacome@udc.es joaquin.suarez@udc.es | |
| Web | | | | |
| Descrición xeral | <p>Comprender as relacións entre calidade e contaminación da auga. Coñecer os compoñentes dos sistemas saneamento e drenaxe de poboacións. Comprender e aplicar tecnoloxías para resolver problemas relacionados co tratamento da auga (xestión de augas pluviais, depuración e reutilización). Coñecemento, comprensión e capacidade para o uso de fundamentos, técnicas e tecnoloxías de depuración de augas residuais co fin de configurar e dimensionar liñas de proceso capaces de alcanzar os obxectivos legais de vertedura.</p> <p>As clases impartiranse en castelán.</p> | | | |

| Competencias / Resultados do título | |
|-------------------------------------|--|
| Código | Competencias / Resultados do título |
| A1 | Capacitación científico-técnica e metodolóxica para a asesoría, a análise, o deseño, o cálculo, o proxecto, a planificación, a dirección, a xestión, a construción, o mantemento, a conservación e a explotación nos campos relacionados coa Enxeñaría Civil: edificación, enerxía, estruturas, xeotecnia, hidráulica, hidroloxía, enxeñaría cartográfica, enxeñaría marítima e costeira, enxeñaría sanitaria, materiais de construción, medio ambiente, ordenación do territorio, transportes e urbanismo, entre outros |
| A2 | Capacidade para comprender os múltiples condicionamentos de carácter técnico, legal e da propiedade que se suscitan no proxecto dunha obra pública, e capacidade para establecer diferentes alternativas válidas, elixir a óptima e plasmala adecuadamente, prevendo os problemas da súa construción, e empregando os métodos e tecnoloxías máis adecuadas, tanto tradicionais como innovadoras, coa finalidade de conseguir a maior eficacia dentro do respecto polo medio ambiente e a protección da seguridade e saúde dos traballadores e usuarios da obra pública |
| A3 | Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria durante o desenvolvemento da profesión de Enxeñeiro de Camiños, Canais e Portos |
| A5 | Coñecemento da profesión de Enxeñeiro de Camiños, Canais e Portos e das actividades que se poden realizar no eido da Enxeñaría Civil |
| A12 | Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais do movemento mecánico e do equilibrio dos corpos materiais, e capacidade para a súa aplicación na resolución de problemas de Mecánica Racional en ámbitos propios da enxeñaría como son a Mecánica dos Medios Continuos, a Mecánica de Fluídos, a Teoría de estruturas, etc |
| A25 | Capacidade para aplicar a mecánica dos fluídos e as ecuacións fundamentais do fluxo en cálculo de conducións a presión e en lámina libre. |
| A27 | Capacidade para planificar, proxectar, dimensionar, dirixir a construción e explotación de conducións hidráulicas, presas, aproveitamentos hidroeléctricos, sistemas de regulación de ríos, regadíos, obras fluviais e outras obras hidráulicas e hidrolóxicas. |
| A33 | Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar tecnoloxías para resolver problemas relacionados cos residuos sólidos urbanos, a contaminación atmosférica, sonora e da auga. |
| A34 | Capacidade para deseñar e xestionar o abastecemento e saneamento dunha poboación, incluíndo deseño e proxecto de solucións de saneamento, drenaxe e xestión avanzada de augas residuais na cidade. Coñecemento sobre procesos avanzados de depuración para a eliminación de nutrientes e de estratexias de xestión de augas tempo de choiva. |



| | |
|-----|---|
| A35 | Coñecemento e comprensión do funcionamento dos ecosistemas e os factores ambientais co fin de inventariar o medio, aplicando metodoloxías de valoración de impactos para o seu emprego en estudos e avaliacións de Impacto Ambiental. |
| A46 | Capacidade para analizar e diagnosticar os condicionantes sociais, culturais, ambientais e económicos dun territorio, así como para realizar proxectos de ordenación territorial desde a perspectiva dun desenvolvemento sostible. |
| B1 | Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser en gran medida autodirixido ou autónomo. |
| B2 | Posuír e comprender coñecementos que aporten unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de investigación |
| B3 | Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidas dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo. |
| B4 | Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e enfrontarse á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos |
| B5 | Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades. |
| B6 | Resolver problemas de forma efectiva |
| B7 | Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo |
| B8 | Traballar de xeito autónomo con iniciativa |
| B9 | Traballar de forma colaborativa |
| B10 | Comportarse con ética e responsabilidade social como cidadán e como profesional |
| B11 | Comunicarse de xeito efectivo nun ambiente de traballo |
| B12 | Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma |
| B13 | Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida |
| B14 | Desenvolverse para o exercicio dunha cidadanía aberta, culta, crítica, comprometida, democrática e solidaria, capaz de analizar a realidade, diagnosticar problemas, formular e implantar solucións baseadas no coñecemento e orientadas ao ben común |
| B15 | Entender a importancia da cultura emprendedora e coñecer os medios ao alcance das persoas emprendedoras |
| B16 | Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse |
| C3 | Aproveitamento e incorporación das novas tecnoloxías |
| C5 | Comprensión da necesidade de actuar de forma enriquecedora sobre o medio ambiente contribuíndo ao desenvolvemento sostible |
| C6 | Comprensión da necesidade de analizar a historia para entender o presente |
| C7 | Apreciación da diversidade |
| C8 | Facilidade para a integración en equipos multidisciplinares |

| Resultados da aprendizaxe | | | |
|--|-------------------------------------|------|-----|
| Resultados de aprendizaxe | Competencias / Resultados do título | | |
| Coñecemento e comprensión das relacións entre calidade da auga, contaminación da auga e degradación das masas de auga. | AM1 | BM1 | CM6 |
| | AM3 | BM2 | CM8 |
| | AM5 | BM3 | |
| | AM25 | BM4 | |
| | AM27 | BM6 | |
| | AM33 | BM7 | |
| | AM34 | BM8 | |
| | AM35 | BM9 | |
| | AM46 | BM10 | |
| | | BM11 | |
| | | BM13 | |
| | | BM14 | |
| | | BM15 | |



| | | | |
|--|--|---|--------------------------|
| Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar tecnoloxías para resolver problemas relacionados coa depuración de augas residuais | AM1 AM2 AM3 AM5 AM25 AM27 AM33 AM34 AM35 AM46 | BM1 BM2 BM3 BM4 BM5 BM6 BM7 BM8 BM9 BM10 BM11 BM12 BM13 BM14 BM15 BM16 | CM3 CM5 CM8 |
| Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar tecnoloxías para resolver problemas relacionados co tratamento de lamas de depuración | AM1 AM2 AM3 AM5 AM12 AM25 AM27 AM33 AM34 AM35 AM46 | BM1 BM2 BM3 BM4 BM5 BM6 BM7 BM8 BM9 BM10 BM11 BM12 BM13 BM14 BM15 BM16 | CM3 CM6 CM7 CM8 |
| Coñecemento e comprensión para aplicar tecnoloxías para resolver problemas relacionados coa reutilización de augas residuais depuradas. | AM1 AM2 AM3 AM5 AM12 AM25 AM27 AM33 AM34 AM35 AM46 | BM1 BM2 BM3 BM4 BM5 BM6 BM7 BM8 BM9 BM10 BM11 BM12 BM13 BM14 BM15 BM16 | CM3 CM6 CM7 CM8 |

Contidos



| Temas | Subtemas |
|--|---|
| 1.- SISTEMAS DE SANEAMENTO DE POBOACIÓNS | INTRODUCCIÓN. SISTEMAS INTEGRAIS E INTEGRADOS DE SANEAMENTO E DRENAXE. ELEMENTOS DUN SISTEMA DE SANEAMENTO. Redes unitarias e redes separativas. As técnicas de drenaxe urbana sustentable. A EDAR como infraestrutura integrada no sistema. FERRAMENTAS ACTUAIS DE PLANIFICACIÓN E XESTIÓN: Os MODELOS DE SIMULACIÓN. Modelos de simulación. Modelización integrada. |
| 2.- CONTEXTO NORMATIVO XENERAL DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO | AXENTES E COMPETENCIAS NO SANEAMENTO URBANO. PLANS, PROGRAMAS E NORMATIVA CON INCIDENCIA NO SANEAMENTO E DRENAXE URBANA EN GALICIA. PLANS, PROGRAMAS E NORMATIVA A NIVEL ESTATAL. PLANS, PROGRAMAS E NORMATIVA A NIVEL AUTONÓMICO. |
| 3.- CAUDAIS EN SISTEMAS DE SANEAMENTO E DRENAXE: TEMPO SECO E TEMPO DE CHOIVA. | INTRODUCCIÓN. ESTIMACIÓN DE CAUDAIS DE AUGAS RESIDUAIS EN AGLOMERACIÓNS URBANAS. CAUDAIS DE AUGAS PLUVIAIS. Precipitacións. Transformación choiva escorrentía. |
| 4.- CONTAMINACIÓN NOS SISTEMAS DE SANEAMENTO E DRENAXE | CONTAMINACIÓN DAS AUGAS RESIDUAIS EN TEMPO SECO: Introducción. Cargas de contaminación das augas residuais urbanas. O concepto de habitante equivalente. Variación temporal da contaminación das augas residuais. A CONTAMINACIÓN ORIXINADA NA SUPERFICIE DAS CONCAS: Fontes de contaminación da escorrentía urbana. Características da contaminación presente na superficie das concas. A CONTAMINACIÓN ASOCIADA Aos DEPÓSITOS DE SEDIMENTOS: Introducción. Características dos contaminantes atopados nos imbornales. Características dos sedimentos atopados nas redes de rede de sumidoiros. RESTRICIÓN DE VERTEDEURA A REDE DE SUMIDOIROS. CONTAMINACIÓN DAS AUGAS EN TEMPO DE CHOIVA: Contaminación nas redes separativas de augas pluviais. Contaminación en tempo de choiva nas redes unitarias. Comparativa xeral dos contaminantes atopados nas redes unitarias e separativas. |
| 5.- IMPACTO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO E DRENAXE SOBRE Os MEDIOS ACUÁTICOS | INTRODUCCIÓN Á PROBLEMÁTICA DA XESTIÓN DA CALIDADE DAS AUGAS POLAS VERTEDEURAS DE SISTEMAS DE SANEAMENTO E DRENAXE EN TEMPO DE CHOIVA: Os procesos de urbanización e a alteración do réxime hidrológico. Características dos sistemas acuáticos receptores e a contaminación por escorrentía urbana. CARACTERÍSTICAS DOS FENÓMENOS E PROCESOS DE CONTAMINACIÓN NAS AUGAS RECEPTORAS: Cambios na calidade da auga. Impacto sobre as comunidades biolóxicas. Riscos para a saúde pública. ESTÁNDARES DE CALIDADE DE AUGAS PARA SUCECOS TRANSITORIOS DE CONTAMINACIÓN POR DESCARGAS INTERMITENTES: Necesidade dos estándares de calidade de augas intermitentes. Criterios, estándares e obxectivos de calidade de auga. Aspectos complementarios para a análise de sucesos de contaminación transitorios. Estándares dispoñibles para sucesos transitorios de contaminación. Estándares intermitentes da calidade das augas e o bo estado ecolóxico dos sistemas acuáticos. |
| 6.- TÉCNICAS DE XESTIÓN DA ESCORRENTÍA URBANA EN SISTEMAS SEPARATIVOS E UNITARIOS. | Os SISTEMAS DE SANEAMENTO E DRENAXE URBANA E As TÉCNICAS DE XESTIÓN DA ESCORRENTÍA URBANA. OBXECTIVOS E CLASIFICACIÓN DAS TÉCNICAS DE XESTIÓN DA ESCORRENTÍA URBANA: Control en orixe. Control augas abaixo. TIPOLOXÍA DAS TÉCNICAS DE DRENAXE URBANA SUSTENTABLE: TDUS con control e tratamento en orixe. TDUS con control e tratamento augas abaixo. Sistemas de tratamento e depuración nos TDUS de control augas abaixo. SELECCIÓN DAS TÉCNICAS DE XESTIÓN DE AUGAS DE ESCORRENTÍA URBANA E DE SOBORDES DE REDE DE SUMIDOIROS UNITARIA. Obxectivos dos sistemas de control e tratamento de sobordes. Criterios de deseño. Elementos complementarios e outras consideracións. |



| | |
|---|--|
| 7.- ELIMINACIÓN DE NITRÓXENO MEDIANTE PROCESOS DE BIOMASA EN SUSPENSIÓN. | BASES DA NITRIFICACIÓN E DESNITRIFICACIÓN. Introducción. Ciclo do nitróxeno. Formas de nitróxeno na auga residual. NITRIFICACIÓN. Descrición do proceso. Cinética da nitrificación. Particularidades da cinética en biopelículas. Clasificación dos procesos de nitrificación. Oxidación do carbono e nitrificación nunha soa etapa. DESNITRIFICACIÓN. Conceptos básicos. Cinética da desnitrificación. Procesos de nitrificación - desnitrificación máis utilizados. Parámetros xerais de deseño. |
| 8.- REACTORES DE BIOMASA EN SUSPENSIÓN PARA NITRIFICACIÓN E DESNITRIFICACIÓN. | TIPOLOXÍAS DE COMBINACIÓN DE REACTORES. CARACTERÍSTICAS DE DESEÑO E DIMENSIONAMIENTO. CANLES DE OXIDACIÓN. Características xerais. Criterios de dimensionamiento. |
| 9.- TECNOLOXÍAS BIOPELÍCULA DE DEPURACIÓN DE AUGAS RESIDUAIS. | ANÁLISE DA BIOPELÍCULA. FORMACIÓN E ACUMULACIÓN. COMPOSICIÓN. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS. TRANSPORTE DE MATERIAIS E REACCIÓN. TIPOLOXÍA DE PROCESOS BIOPELÍCULA. VANTAXES E INCONVENIENTES. |
| 11.- BIODISCOS | DESCRICIÓN. FUNDAMENTO. MODELO TEÓRICO. DESEÑO. APLICACIÓN. VANTAXES E INCONVENIENTES. |
| 12.- LEITOS AIREABLES MERGULLADOS | DESCRICIÓN. APLICACIÓNS. DESEÑO PARA A OXIDACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA. DESEÑO PARA A ELIMINACIÓN CONXUNTA DE MATERIA ORGÁNICA E NITRÓXENO TOTAL. |
| 13.- BIOFILTROS AIREADOS | DESCRICIÓN. TIPOLOXÍA. VANTAXES E INCONVENIENTES. APLICACIÓNS. DESEÑO. |
| 14.- ELIMINACIÓN DE FÓSFORO POR PRECIPITACIÓN QUÍMICA | MECANISMOS DA ELIMINACIÓN QUÍMICA DO FÓSFORO. ESTEQUIOMETRÍA E BALANCES DE MATERIA. SISTEMAS PARA A ELIMINACIÓN QUÍMICA DE FÓSFORO. DESEÑO. |
| 15.- ELIMINACIÓN DE FÓSFORO POR VÍA BIOLÓXICA | MECANISMOS DA ELIMINACIÓN BIOLÓXICA DO FÓSFORO. BALANCES DE MATERIA. TECNOLOXÍAS PARA A ELIMINACIÓN BIOLÓXICA DE FÓSFORO. DESEÑO. |
| 16.- XESTIÓN DE LODOS DE DEPURADORAS. | MARCO LEGAL E NORMATIVO. CLASIFICACIÓN DOS RESIDUOS DE DEPURACIÓN. PLAN NACIONAL DE LODOS DE DEPURADORAS. UTILIZACIÓN DE LODOS NA AGRICULTURA. |
| 17.- REACTOR BIOPELÍCULA DE LEITO MÓBIL | DESCRICIÓN. APLICACIÓNS. DESEÑO PARA A OXIDACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA. DESEÑO PARA A ELIMINACIÓN CONXUNTA DE MATERIA ORGÁNICA E NITRÓXENO TOTAL. |
| 18.- DESINFECCIÓN DE EFLUENTES: CLORACIÓN-DECLORACIÓN | INTRODUCCIÓN. DESCRICIÓN. CLORACIÓN-DECLORACIÓN: TEORÍA. PROBLEMAS DA CLORACIÓN. DESEÑO DA CLORACIÓN-DECLORACIÓN. |

| Planificación | | | | |
|-------------------------|---|---|-------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas | Competencias / Resultados | Horas lectivas (presenciais e virtuais) | Horas traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral | A1 A2 A3 A5 A12 A25 A33 A34 A35 A46 B1 B2 B3 B4 B6 B7 B8 B12 B13 B14 C6 C8 | 30 | 60 | 90 |
| Saídas de campo | B9 B11 B13 C7 | 7.5 | 0 | 7.5 |
| Traballos tutelados | A27 A34 B3 B5 B6 B8 B9 B10 B11 B15 B16 C3 C5 C8 | 2 | 10 | 12 |
| Proba de resposta breve | A34 | 1 | 0 | 1 |
| Atención personalizada | | 2 | 0 | 2 |

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado



Metodoloxías

| Metodoloxías | Descrición |
|-------------------------|--|
| Sesión maxistral | Os profesores exporán en clase todos os temas, apoiándose en presentacións gráficas. A asistencia do alumno formará parte da avaliación. |
| Saídas de campo | Os profesores concertarán visitas de carácter técnico para coñecer sistemas de saneamento integral. |
| Traballos tutelados | O alumno realizará polo menos 1 traballo tutelado consistente nunha solución técnica de deseño mediante o uso de folia de cálculo. Se algún dos alumnos desexa que o traballo de curso sexa útil para o seu proxecto final de carreira os profesores realizarán un especial apoio e seguimento do mesmo. De maneira alternativa poderase realizar un traballo de investigación (experimental ou teórica). |
| Proba de resposta breve | Os profesores elaborarán e entregarán aos alumnos unha listaxe de preguntas de solución con respostas breves. O día do exame, desa listaxe sortearanse as preguntas que os alumnos deberá contestar nun tempo aproximado de 1 hora. As preguntas poden implicar respostas teóricas e/ou de cálculo, así como debuxar un equipo ou pór nomes a elementos dun sistema de tratamento, etc. |

Atención personalizada

| Metodoloxías | Descrición |
|---|---|
| Sesión maxistral Traballos tutelados | Para a súa realización é importante consultar co profesor os avances que se vaian realizando progresivamente para ofrecer as orientacións necesarias en cada caso para asegurar a calidade dos traballos de acordo aos criterios que se indicarán. O seguimento farase preferentemente de forma presencial por grupo. |

Avaliación

| Metodoloxías | Competencias / Resultados | Descrición | Cualificación |
|-------------------------|---|---|---------------|
| Saídas de campo | B9 B11 B13 C7 | A participación nas visitas técnicas será tida en conta para a avaliación global. | 5 |
| Sesión maxistral | A1 A2 A3 A5 A12 A25 A33 A34 A35 A46 B1 B2 B3 B4 B6 B7 B8 B12 B13 B14 C6 C8 | Esixirase que o alumno cumpra cunha asistencia mínima do 75 % das horas-clase maxistras efectivas. Para aprobar a materia con metodoloxía Bolonia deberase cumprir este requisito (ler "observacións avaliación" apartado A). 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. No caso de alumnos con matrícula de dedicación parcial, o alumno someterase a unha proba específica de exame que se describe no apartado B de "observacións avaliación". Con todo, se este tipo de alumnado cumpre coa porcentaxe mínima de asistencia e realiza o traballo(s) tutelado(s) a súa avaliación será idéntica á do alumnado con matrícula a tempo completo. | 20 |
| Proba de resposta breve | A34 | A proba de control de coñecementos é de obrigada realización polos alumnos. Formará parte da avaliación global, e é un requisito fundamental para aprobar a materia que o alumno obteña un mínimo de 5 puntos sobre 10 nesta proba. Ler atentamente "observacións avaliación", onde se matiza os criterios de avaliación para alumnos de matrícula a tempo completo (apartado A) e para alumnos de matrícula a tempo parcial (apartado B). | 25 |



| | | | |
|---------------------|---|--|----|
| Traballos tutelados | A27 A34 B3 B5 B6 B8 B9 B10 B11 B15 B16 C3 C5 C8 | Desenvolvemento dun traballo práctico de deseño en folia de cálculo. Realizarase un seguimento en horario de clases e en horario de tutoría. A realización do traballo é obrigatoria e debe obterse unha nota de 5 puntos sobre 10 para aprobar a materia. Á hora de realizar o traballo non só é importante o resultado final; avaliarase ao alumno (ou alumnos que realicen o traballo) o cumprimento dos obxectivos parciais de avance que se vaian fixando nas tutorías. O alumno debuxará as plantas das diversas solucións de EDAR que haxa dimensionado. | 50 |
|---------------------|---|--|----|

Observacións avaliación

CRITERIOS DE AVALIACIÓN.- Alumnos con matrícula a tempo completo Para superar a materia, tanto na proba de resposta breve como no traballo tutelado o alumno deberá obter unha nota mínima de cinco sobre dez.

A porcentaxe mínima esixido de asistencia xeral é do 80%. A asistencia xeral controlárase mediante a firma do alumno na folia de control. Na asistencia xeral compútase: sesións maxistras e presentación de traballos tutelados.

Sobre unha base de dez puntos, a puntuación da asistencia xeral vai de 0 puntos (cando se ten o 80% de asistencia) a 2.0 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 (2.0; 100).

O alumno faise responsable de facer un autoseguimento do seu cumprimento en canto a asistencia a clases e tutorías.

B.- Alumnos con matrícula a tempo parcial Por normativa, os estudantes con matrícula a tempo parcial están exentos da asistencia ás sesións maxistras. Así, para estes alumnos a puntuación queda repartida como segue:

- ... Sesións maxistras 0%
- ... Saída de campo 5%
- ... Traballos tutelados 55%
- ... Proba de resposta breve 40%

Para superar a materia, tanto na proba de resposta breve como no traballo tutelado o alumno deberá obter unha nota mínima de cinco sobre dez. El traballo tutelado será objeto de seguimento y evaluación presencial.

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.

Fontes de información

| | |
|------------------------------------|---|
| Bibliografía básica | <ul style="list-style-type: none"> - Metcalf&Eddy (1995). Ingeniería de aguas residuales. Tratamiento, vertido y reutilización. Madrid: McGraw-Hill Interamericana - CORTACANS J.A. (2000). Fangos activos: eliminación biológica de nutrientes. Edita Colegio de I.C.C.P. Madrid. - Tejero, J. Suárez, A. Jácome; J. Temprano (2004). Ingeniería sanitaria y ambiental. Santander: ETSI Caminos - CEDEX (2014). Curso sobre tratamiento de aguas residuales y explotación de estaciones depuradoras; Dos tomos. Madrid: CEDEX - EPA (1987). Design Manual. Phosphorus Removal.. EPA/625/1-87/001. Cincinnati, OH - EPA (1993). Nitrogen Control. EPA/625/R-93/010. . U.S. Environmental Protection Agency. Cincinnati, Ohio. - CEDEX - (2007). Guía técnica sobre rede de saneamiento y drenaje urbano.. Ministerio de Fomento. - CEDEX (2009). Gestión de las aguas pluviales. Implicaciones en el diseño de los sistemas de saneamiento y drenaje urbano.. Editores. J. Puertas, J. Suárez y J. Anta - XUNTA DE GALICIA (2009). Instrucciones Técnicas de Obras Hidráulicas. Augas de Galicia |
| Bibliografía complementaria | <ul style="list-style-type: none"> - AWWA -ASCE (1998). Water Treatment Plant Design. NY: McGraw-Hill - DEGREMONT (1979). Manual técnico del agua. Madrid: Degrémont |

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente



Enxeñaría ambiental/632G01012
Hidráulica e hidroloxía/632G01016
Abastecemento e Saneamento/632G01032
Calidade de Augas/632G01046
Xestión Ambiental/632G01047
Hidroloxía Superficial e Subterránea/632G01050
Tratamento de Augas/632G01056
Enxeñaría sanitaria/632514009

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Materias que continúan o temario

Observacións

Ler atentamente os criterios de avaliación no recadro de "observacións avaliación" do paso 7: Avaliación. As clases impartiranse en castelán.

(*A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías