



| Guía Docente          |  |                    |                       |          |
|-----------------------|--|--------------------|-----------------------|----------|
| Datos Identificativos |  |                    |                       | 2016/17  |
| Asignatura (*)        | Tratamento de Augas  | Código             | 632G01056             |          |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría de Obras Públicas  |                    |                       |          |
| Descritores           |  |                    |                       |          |
| Ciclo                 | Período  | Curso              | Tipo                  | Créditos |
| Grao                  | 2º cuatrimestre  | Terceiro           | Optativa              | 4.5      |
| Idioma                | Castelán   |                    |                       |          |
| Modalidade docente    | Presencial   |                    |                       |          |
| Prerrequisitos        |  |                    |                       |          |
| Departamento          | Métodos Matemáticos e de Representación  |                    |                       |          |
| Coordinación          | Suarez Lopez, Joaquin  | Correo electrónico | joaquin.suarez@udc.es |          |
| Profesorado           | Jacome Burgos, Alfredo   | Correo electrónico | alfredo.jacome@udc.es |          |
|                       | Suarez Lopez, Joaquin  |                    | joaquin.suarez@udc.es |          |
| Web                   |  |                    |                       |          |
| Descrición xeral      | Esta materia trata de ampliar os coñecementos dos alumnos no campo do tratamieto das augas, sobre todo dos procesos de potabilización.<br>Deseñouse cun carácter eminentemente práctico e cunha carga experimental de ensaios de tratamento en laboratorio moi importante. |                    |                       |          |

| Competencias do título |   |
|------------------------|---|
| Código                 | Competencias do título  |
| A2                     | Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.  |
| A31                    | Conocimiento y comprensión del funcionamiento de los ecosistemas y los factores ambientales.  |
| A33                    | Conocimiento y comprensión de los sistemas de abastecimiento y saneamiento, así como de su dimensionamiento, construcción y conservación.   |
| 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  |
| B7                     | Resolver problemas de forma efectiva.   |
| B9                     | Trabajar de forma autónoma con iniciativa.  |
| B10                    | Trabajar de forma colaborativa.   |
| B18                    | Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con que deben enfrentarse.  |
| 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.   |
| C8                     | Facilidad para la integración en equipos multidisciplinares.  |
| C13                    | Capacidad de trabajo personal, organizado y planificado.  |
| C18                    | Capacidad para aplicar conocimientos básicos en el aprendizaje de conocimientos tecnológicos y en su puesta en práctica   |

| Resultados da aprendizaxe |                        |
|---------------------------|------------------------|
| Resultados de aprendizaxe | Competencias do título |



|  |           |  |                                    |
|--|-----------|--|------------------------------------|
|  | A33       | B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B7<br>B9<br>B10<br>B18 | C2<br>C3<br>C4<br>C8<br>C13<br>C18 |
|  | A31       | B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B7<br>B9<br>B10<br>B18 | C2<br>C3<br>C4<br>C8<br>C13<br>C18 |
|  | A2<br>A33 | B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B7<br>B9<br>B10<br>B18 | C2<br>C3<br>C4<br>C8<br>C13<br>C18 |
|  | A2<br>A33 | B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B7<br>B9<br>B10<br>B18 | C2<br>C3<br>C4<br>C8<br>C13<br>C18 |
|  | A2<br>A33 | B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B7<br>B9<br>B10<br>B18 | C2<br>C3<br>C4<br>C8<br>C13<br>C18 |
|  | A33       | B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B7<br>B9<br>B10<br>B18 | C2<br>C3<br>C4<br>C8<br>C13<br>C18 |

Contidos



| Temas  | Subtemas  |
|--|---|
| 1.- SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO   | Introdución. Elementos. Funcións e integración.   |
| 2.- DOTACIONES E CAUDALES  | O consumo urbano. Variación e evolución do consumo. Outros consumos. Cálculo de caudais.  |
| 3.- TRATAMENTO DE AUGAS DE ABASTECIMIENTO. OBXECTIVOS E CONFIGURACIÓN DE LIÑAS DE TRATAMENTO                       | Objetivos del tratamento. Tipos de tratamento.  |
| 4.- PROCESOS DE ELIMINACIÓN DE PARTÍCULAS: TEORÍA DA DECANTACIÓN LIBRE E FUNDAMENTOS DOS PROCESOS DE SEDIMENTACIÓN | Decantación libre. Parámetros de dimensionamiento. Tipos de sedimentación. Sedimentación floculenta. Sedimentación de suspensións concentradas. Decantadores estáticos: criterios de deseño   |
| 5.- PRETRATAMENTOS   | Esquema xeral. Desbaste. Desarenado. Resumo de parámetros.  |
| 6.- PROCESO DE COAGULACIÓN ? FLOCULACIÓN.  | Tipos de partículas sólidas na auga. Reactivos químicos. Instalacións: criterios de deseño. Manexo de reactivos.<br>PRÁCTICA: ENSAYO DE COAGULACIÓN-FLOCULACIÓN   |
| 7.- DECANTADORES ESTÁTICOS E DECANTADORES ESPECIAIS  | Deseño de decantadores estáticos. Melloras dos decantadores estáticos. Aumento da concentración de sólidos en suspensión. Aumento da superficie dos decantadores. Aumento do peso do flóculo. Resumo de parámetros de deseño.<br>PRÁCTICA: ENSAYO EN COLUMNA DE SEDIMENTACIÓN |
| 8.- PROCESOS DE FLOTACIÓN  | Fundamentos. Configuración de proceso. Parámetros de dimensionamiento.<br>PRÁCTICA: ENSAIO DE FLOTACIÓN FAD.  |
| 9.- FILTRACIÓN.  | Obxectivos. Tipos. Mecanismos de separación. Variables xerais do proceso. Filtración lenta.   |
| 10.- FILTRACIÓN RÁPIDA   | Fundamentos. Funcionamento da filtración rápida. Estrutura e tipoloxía. Control do proceso. Parámetros de deseño. Aplicacións.<br>PRÁCTICA: ENSAYO DE FILTRACIÓN RÁPIDA   |
| 11.- DESINFECCIÓN  | Conceptos básicos. Métodos de desinfección. Cloración: teoría y práctica. Ozonización: teoría y práctica.   |
| 12.- TRATAMENTO E EVACUACIÓN DE LODOS  | Características dos lodos. Evacuación final de lodos. Liña de tratamento de lodo  |
| 13.- DEPURACIÓN DE AUGAS RESIDUAIS. CONFIGURACIÓN XERAL DE LIÑAS DE TRATAMENTO.                                    | Obxectivos. Esquemas xerais de depuración. Liña convencional e outros esquemas. Tratamento de augas residuais urbanas. Liña de auga - liña de lodo.   |

## Planificación

| Metodoloxías / probas   | Competencias   | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
|-------------------------|--|-------------------|---|--------------|
| Sesión maxistral        | A2 A31 A33 B2 B3 B4<br>B5 B9 B10 B18 B7 C3<br>C4 C13 C18 C2 C8 | 30                | 54  | 84           |
| Saídas de campo         | A2 A31 A33 B2 B3 B4<br>B5 B9 B10 B18 B7 C3<br>C4 C13 C18 C2 C8 | 6                 | 0   | 6            |
| Traballos tutelados     | A2 A31 A33 B2 B3 B4<br>B5 B9 B10 B18 B7 C3<br>C4 C13 C18 C2 C8 | 1                 | 14  | 15           |
| Proba de resposta breve | A2 A31 A33 B2 B3 B4<br>B5 B9 B10 B18 B7 C3<br>C4 C13 C18 C2 C8 | 1.5               | 0   | 1.5          |
| Atención personalizada  |  | 6                 | 0   | 6            |

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



## Metodoloxías

| Metodoloxías            | Descrición   |
|-------------------------|--|
| Sesión maxistral        | Los profesores expondrán en clase todos y cada uno de los temas apoyándose en presentaciones gráficas. Se exigirá a cada alumno una asistencia de al menos el 75 % de las horas - clase magistrales, y esto formará parte de la evaluación global.   |
| Saídas de campo         | Los profesores concertarán al menos 2 visitas de carácter técnico. Una será a una Estación de Tratamiento de Agua Potable (ETAP), y la otra será a una Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR). La asistencia a las visitas formarán parte de la evaluación.  |
| Traballos tutelados     | Los profesores propondrá al menos la realización de 2 traballos tutelados. Uno versará sobre el dimensionamiento de los procesos de una ETAP, y el otro sobre el dimensionamiento de los procesos de una EDAR. Para la realización de los traballos se conformarán grupos con un número máximo de 2 alumnos. Los traballos serán sometidos a revisiones periódicas, y estas formarán parte de la evaluación. |
| Proba de resposta breve | Los profesores prepararán y entregarán a los alumnos una lista de cuestiones analíticas y conceptuales. Estas cuestiones deberán ser resueltas por los alumnos, y sobre esta base de cuestiones se realizará al menos una prueba de control de conocimientos que formará parte de la evaluación global de cada alumno.   |

## Atención personalizada

| Metodoloxías        | Descrición   |
|---------------------|--|
| Traballos tutelados | Para su realización es importante consultar con el profesor los avances que se vayan realizando progresivamente para ofrecer las orientaciones necesarias en cada caso para asegurar la calidad de los traballos de acuerdo a los criterios que se indicarán. El seguimiento se hará preferentemente de forma individualizada por grupo de traballo. |

## Avaliación

| Metodoloxías            | Competencias   | Descrición   | Cualificación |
|-------------------------|--|--|---------------|
| Proba de resposta breve | A2 A31 A33 B2 B3 B4<br>B5 B9 B10 B18 B7 C3<br>C4 C13 C18 C2 C8 | A proba de control de coñecementos é de obrigada realización por todos e cada un dos 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.<br>Ao alumno facilitaráselle unha listaxe de preguntas de resposta curta que cubrirán todos o temas impartidos en clase. Para a proba se selccionarán aleatoriamente 12 preguntas e o alumno deberá responder a 10.  | 20            |
| Sesión maxistral        | A2 A31 A33 B2 B3 B4<br>B5 B9 B10 B18 B7 C3<br>C4 C13 C18 C2 C8 | Esixirase que o alumno cumpra cunha asistencia mínima do 75 % das horas-clase maxistrais efectivas. Para aprobar a materia deberase cumprir este requisito. 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.<br>Os 2 puntos empezarán a contabilizarse a partir do cumprimento do alumno do 75% de asistencia. É dicir, serán proporcionais ao 25% de asistencia restante. | 20            |
| Saídas de campo         | A2 A31 A33 B2 B3 B4<br>B5 B9 B10 B18 B7 C3<br>C4 C13 C18 C2 C8 | A participación nas visitas técnicas será tida en conta para a avaliación global.  | 5             |
| Traballos tutelados     | A2 A31 A33 B2 B3 B4<br>B5 B9 B10 B18 B7 C3<br>C4 C13 C18 C2 C8 | Os traballos tutelados, tanto a súa completa execución como a asistencia ás tutorías programadas para o seguimento, formarán parte da avaliación global. Esixirase que o alumno obteña polo menos 5 puntos sobre 10 como un dos requisitos para aprobar a materia.   | 55            |

## Observacións avaliación



## CRITERIOS DE AVALIACIÓN

A.- Alumnos con matrícula a tempo completo O peso das partes avaliáveis será o seguinte: asistencia ás sesións maxistras (20%); saída de campo (5%); traballo tutelado (55%) e proba de resposta breve (20%).

Para superar a materia, tanto na proba de resposta breve como no traballo tutelado, o alumno deberá obter unha nota mínima de 30 puntos, e de 10 puntos, respectivamente.

A porcentaxe mínima esixido de asistencia ás sesións maxistras é do 80%. A asistencia controlarase mediante a firma do alumno na folla de control. Sobre unha base de 10 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).

Para os alumnos a tempo completo que "non cumpran coa porcentaxe mínima esixido de asistencia", a avaliación, nas dúas oportunidades, basearase só e exclusivamente 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 relativos a toda a materia impartida.

Cada parte (teórica e práctica) vale ou pesa o 50% á hora de configurar a nota final. Debe aprobarse cada parte de forma independente; e non se fai media entre a parte de teoría e a parte de problemas.

B.- Para os alumnos con matrícula a tempo parcial A avaliación, nas dúas oportunidades, basearase só e exclusivamente 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; e 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.

## Fontes de información

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| <b>Bibliografía básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ROMERO, J. (1999). Potabilización del agua. Bogotá: Alfaomega y Escuela Colombiana de Ingeniería</li> <li>- DEGREMONT (1979). Manual técnico del agua. Madrid: Degremont</li> <li>- STEEL, E.W.; MCGHEE, T (1981). Abastecimiento de agua y alcantarillado. Barcelona: Gustavo Gili, S.A</li> <li>- Metcalf&amp;amp;Eddy (1995). Ingeniería de aguas residuales. Tratamiento, vertido y reutilización. Madrid: McGraw-Hill Interamericana</li> <li>- Tejero, J. Suárez, A. Jácome; J. Temprano (2004). Ingeniería sanitaria y ambiental. Santander: ETSI Caminos</li> <li>- H.J. Glynn, G.W. Heinke (2000). Ingeniería ambiental. NY: Prentice Hall</li> <li>- G. Kiely (1998). Ingeniería ambiental. Fundamentos. Entornos. Tecnologías y sistemas de gestión. New York: McGraw-Hill</li> </ul> |
| <b>Bibliografía complementaria</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- HERNÁNDEZ, A (1993). Abastecimiento y distribución de agua. Madrid: Colegio de ICCP</li> <li>- AWWA -ASCE (1998). Water Treatment Plant Design. NY: McGraw-Hill</li> </ul>   |

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Enxeñaría ambiental/632G01012

Calidade de Augas/632G01046

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Calidade de Augas/632G01046

### Materias que continúan o temario

Calidade de Augas/632G01046

## Observacións



(\*)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