



Guía docente				
Datos Identificativos				2016/17
Asignatura (*)	Tratamiento de Aguas	Código	632G01056	
Titulación	Grao en Enxeñaría de Obras Públicas			
Descritores				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Grado	2º cuatrimestre	Tercero	Optativa	4.5
Idioma	Castellano			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Métodos Matemáticos e de Representación			
Coordinador/a	Suarez Lopez, Joaquin	Correo electrónico	joaquin.suarez@udc.es	
Profesorado	Jacome Burgos, Alfredo Suarez Lopez, Joaquin	Correo electrónico	alfredo.jacome@udc.es joaquin.suarez@udc.es	
Web				
Descripción general	<p>Esta asignatura trata de ampliar los conocimientos de los alumnos en el campo del tratamiendo de las aguas, sobre todo de los procesos de potabilización.</p> <p>Se ha diseñado con un carácter eminentemente práctico y con una carga experimental de ensayos de tratamiento en laboratorio muy importante.</p>			

Competencias del título	
Código	Competencias del 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 de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias del título



Conocimiento y comprensión de agua segura para abastecimiento humano, los efectos del medio sobre la salud humana.	A33	B2 B3 B4 B5 B7 B9 B10 B18	C2 C3 C4 C8 C13 C18
Conocimiento y comprensión de las relaciones entre calidad del agua, contaminación del agua y degradación de las masas de agua.	A31	B2 B3 B4 B5 B7 B9 B10 B18	C2 C3 C4 C8 C13 C18
Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar tecnologías para resolver problemas relacionados con el abastecimiento de agua potable	A2 A33	B2 B3 B4 B5 B7 B9 B10 B18	C2 C3 C4 C8 C13 C18
Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar tecnologías para resolver problemas relacionados con la depuración de aguas residuales	A2 A33	B2 B3 B4 B5 B7 B9 B10 B18	C2 C3 C4 C8 C13 C18
Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar tecnologías para resolver problemas relacionados con el tratamiento de lodos de depuración	A2 A33	B2 B3 B4 B5 B7 B9 B10 B18	C2 C3 C4 C8 C13 C18
Conocimiento y comprensión para aplicar tecnologías para resolver problemas relacionados con la reutilización de aguas residuales depuradas.	A33	B2 B3 B4 B5 B7 B9 B10 B18	C2 C3 C4 C8 C13 C18



Tema	Subtema
1.- SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO.	Introducción. Elementos. Funciones e integración.
2.- DOTACIONES Y CAUDALES	El consumo urbano. Variación y evolución del consumo. Otros consumos. Cálculo de caudales.
3.- TRATAMIENTO DE AGUAS DE ABASTECIMIENTO. OBJETIVOS Y CONFIGURACIÓN DE LÍNEAS DE TRATAMIENTO	Objetivos del tratamiento. Tipos de tratamiento.
4.- PROCESOS DE ELIMINACIÓN DE PARTÍCULAS: TEORÍA DE LA DECANTACIÓN LIBRE Y FUNDAMENTOS DE LOS PROCESOS DE SEDIMENTACIÓN	Decantación libre. Parámetros de dimensionamiento. Tipos de sedimentación. Sedimentación floculenta. Sedimentación de suspensiones concentradas. Decantadores estáticos: criterios de diseño.
5.- PRETRATAMIENTOS	Esquema general. Desbaste. Desarenado. Resumen de parámetros.
6.- PROCESO DE COAGULACIÓN ? FLOCULACIÓN.	Tipos de partículas sólidas en el agua. Reactivos químicos. Instalaciones: criterios de diseño. Manejo de reactivos. PRÁCTICA: ENSAYO DE COAGULACIÓN-FLOCULACIÓN
7.- DECANTADORES ESTÁTICOS Y DECANTADORES ESPECIALES	Diseño de decantadores estáticos. Mejoras de los decantadores estáticos. Aumento de la concentración de sólidos en suspensión. Aumento de la superficie de los decantadores. Aumento del peso del flóculo. Resumen de parámetros de diseño. PRACTICA: ENSAYO CON COLUMNA DE SEDIMENTACIÓN
8.- PROCESOS DE FLOTACIÓN	Fundamentos. Configuración de proceso. Parámetros de dimensionamiento. PRÁCTICA: ENSAYO DE FLOTACIÓN FAD.
9.- FILTRACIÓN.	Objetivos. Tipos. Mecanismos de separación. Variables generales del proceso. Filtración lenta.
10.- FILTRACIÓN RÁPIDA	Fundamentos. Funcionamiento de la filtración rápida. Estructura y tipología. Control del proceso. Parámetros de diseño. Aplicaciones. PRÁCTICA: ENSAYO DE FILTRACIÓN RÁPIDA.
11.- DESINFECCIÓN	Conceptos básicos. Métodos de desinfección. Cloración: teoría y práctica. Ozonización: teoría y práctica.
12.- TRATAMIENTO Y EVACUACIÓN DE FANGOS	Características de los fangos. Evacuación final de fangos. Línea de tratamiento de fango.
13.- DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES. Configuración general de líneas de depuración: línea de agua - línea de fangos.	Objetivos. Esquemas generales de depuración. Línea convencional y otros esquemas. Tratamiento de aguas residuales urbanas.

Metodologías / pruebas	Planificación			
	Competencias	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabajo autónomo	Horas totales
Sesión magistral	A2 A31 A33 B2 B3 B4 B5 B9 B10 B18 B7 C3 C4 C13 C18 C2 C8	30	54	84
Salida de campo	A2 A31 A33 B2 B3 B4 B5 B9 B10 B18 B7 C3 C4 C13 C18 C2 C8	6	0	6
Trabajos tutelados	A2 A31 A33 B2 B3 B4 B5 B9 B10 B18 B7 C3 C4 C13 C18 C2 C8	1	14	15
Prueba de respuesta breve	A2 A31 A33 B2 B3 B4 B5 B9 B10 B18 B7 C3 C4 C13 C18 C2 C8	1.5	0	1.5



Atención personalizada		6	0	6
(*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos				

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Los profesores expondrán en clase todos y cada uno de los temas, apoyándose en presentaciones gráficas. La asistencia y participación del alumno formará parte de la evaluación.
Salida de campo	Los profesores concertarán al menos 1 visita de carácter técnico a instalaciones de abastecimiento (ETAP, depósitos, bombeos, etc.)
Trabajos tutelados	<p>El alumno, de forma individual, o con un compañero, realizará el dimensionamiento de una estación de tratamiento de agua potable (ETAP). Se trabajará en hoja de cálculo excel (o similar).</p> <p>Se valorarán los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Cumplimiento de los objetivos fijados para cada fecha de tutoría-control.</li> <li>b) Comprensión de los criterios de dimensionamiento.</li> <li>c) Claridad en la secuencia de dimensionamiento de las diferentes etapas.</li> <li>d) Resolución de problemas o errores detectados.</li> <li>d) Implicación en la elaboración de la hoja de cálculo.</li> <li>e) Elaboración de croquis finales de implantación de diversas soluciones de ETAP.</li> </ul> <p>El alumno (o alumnos) deberá/n elaborar un informe-memoria de cada una de las prácticas realizadas de ensayos de tratamiento. El alumno deberá entregar en plazo dichos informes y deberá corregir mejorar aquellos aspectos que sean señalados por los profesores.</p>
Prueba de respuesta 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 con matrícula a tiempo completo y que haya cumplido con el porcentaje mínimo exigido de asistencia (leer atentamente Evaluación, recuadro de "observaciones evaluación")

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Trabajos 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 trabajos de acuerdo a los criterios que se indicarán. El seguimiento se hará preferentemente de forma presencial por grupo.

Evaluación			
Metodologías	Competencias	Descripción	Calificación
Prueba de respuesta breve	A2 A31 A33 B2 B3 B4 B5 B9 B10 B18 B7 C3 C4 C13 C18 C2 C8	<p>La prueba de control de conocimientos es de obligada realización por todos los alumnos que hayan seguido la asignatura presencialmente. Formará parte de la evaluación continua global. Es un requisito fundamental para aprobar la asignatura que el alumno obtenga un mínimo de 5 puntos sobre 10 en esta prueba.</p> <p>Leer atentamente "observaciones evaluación" para conocer el detalle de los criterios de evaluación para alumnos de matrícula a tiempo completo (apartado A) y para alumnos de matrícula a tiempo parcial (apartado B).</p>	20



Sesión magistral	A2 A31 A33 B2 B3 B4 B5 B9 B10 B18 B7 C3 C4 C13 C18 C2 C8	<p>Se exigirá que el alumno cumpla con una asistencia mínima del 80% de las horas-clase magistrales efectivas. Para aprobar la asignatura con metodología Bolonia se deberá cumplir este requisito (leer "observaciones evaluación" apartado A). Los profesores podrán hacer un seguimiento y advertir al alumno sobre la falta de cumplimiento de este requisito, pero en todo caso, será responsabilidad individual de cada alumno el autocontrol sobre su grado de asistencia a clases.</p> <p>En el caso de alumnos con matrícula de dedicación parcial, su evaluación consistirá en una prueba específica de examen que se describe en el apartado B de "observaciones evaluación". Sin embargo, si estos alumnos asistieran regularmente a clases, cumpliendo con el mínimo exigido (80% de asistencia), y realizaran el trabajo tutelado, entonces su evaluación será similar a los alumnos con matrícula a tiempo completo.</p>	20
Salida de campo	A2 A31 A33 B2 B3 B4 B5 B9 B10 B18 B7 C3 C4 C13 C18 C2 C8	La participación en la(s) visita(s) técnica(s) será tenida en cuenta para la evaluación global.	5
Trabajos tutelados	A2 A31 A33 B2 B3 B4 B5 B9 B10 B18 B7 C3 C4 C13 C18 C2 C8	Se trata de una de las partes más importantes de la asignatura. Se describe su importancia en el apartado de metodología. Es un requisito fundamental para aprobar la asignatura que el alumno obtenga un mínimo de 30 puntos sobre 55 en el trabajo de dimensionamiento de la ETAP y en las memorias de las prácticas.	55

Observaciones evaluación



## CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### A.- Alumnos con matrícula a tiempo completo

El peso de

las partes evaluables será el siguiente: asistencia a las sesiones magistrales (20%); salida de campo (5%); trabajo tutelado (55%) y prueba de respuesta breve (20%).

Para superar

la asignatura, tanto en la prueba de respuesta breve como en el trabajo tutelado, el alumno deberá obtener una nota mínima de 30 puntos, y de 10 puntos, respectivamente.

El

porcentaje mínimo exigido de asistencia a las sesiones magistrales es del 80%.

La asistencia se controlará mediante la firma del alumno en la hoja de control. Sobre una base de 10 puntos, la puntuación de la asistencia general va de 0 puntos (cuando se tiene el 80% de asistencia) a 2.0 puntos (con el 100% de asistencia). Entre el 80 y 100% de asistencia, la puntuación se obtiene mediante un ajuste lineal entre los puntos de coordenadas (0; 80) y (2.0; 100).

Para los

alumnos a tiempo completo que "no cumplan con el porcentaje mínimo exigido de asistencia", la evaluación, en las dos oportunidades, se basará solo y exclusivamente en un examen final específico. Dicho examen comprenderá, al menos, dos partes: 1ª) teórica, con test de respuestas múltiples más cuestiones de desarrollo corto (cuestiones que no necesariamente deberán coincidir con las utilizadas en la prueba de respuesta breve citada inicialmente) y, 2ª) práctica, mediante resolución de problemas relativos a toda la materia impartida.

Cada parte

(teórica y práctica) vale o pesa el 50% a la hora de configurar la nota final.

Debe aprobarse cada parte de forma independiente; y no se hace media entre la parte de teoría y la parte de problemas.

### B.- Para los alumnos con matrícula a tiempo parcial

La

evaluación, en las dos oportunidades, se basará solo y exclusivamente en un examen final específico. Dicho examen comprenderá, al menos, dos partes: 1ª) teórica, con test de respuestas múltiples más cuestiones de desarrollo corto (cuestiones que no necesariamente deberán coincidir con las utilizadas en la prueba de respuesta breve citada inicialmente) y, 2ª) práctica, mediante resolución de problemas.

Cada parte

(teórica y práctica) vale o pesa el 50% a la hora de configurar la nota final.

Debe aprobarse cada parte de forma independiente; y no se hace media entre la parte de teoría y la parte de problemas.

Los alumnos

a tiempo parcial dispondrán del material docente (apuntes, presentaciones, etc.) de la misma forma que los alumnos con dedicación a tiempo completo, es decir, a través de la plataforma moodle. Para estos alumnos, se deja abierta la concertación de tutorías personalizadas en un horario que se adapte a sus necesidades específicas y que se podrá concretar mediante correo electrónico.



<b>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: Degrémont</li><li>- STEEL, E.W.; McGHEE, T (1981). Abastecimiento de agua y alcantarillado. Barcelona: Gustavo Gili, S.A</li><li>- Metcalf&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>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>

### Recomendaciones

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Ingeniería ambiental/632G01012

Calidad de Aguas/632G01046

#### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Calidad de Aguas/632G01046

#### Asignaturas que continúan el temario

Calidad de Aguas/632G01046

#### Otros comentarios

(\*) 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