



| Guía docente | | | | |
|-----------------------|---|--------------------|-----------------------|----------|
| Datos Identificativos | | | | 2019/20 |
| 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 | Enxeñaría Civil | | | |
| Coordinador/a | 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 | | | | |
| 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 / Resultados del título | |
|--------------------------------------|---|
| Código | Competencias / Resultados 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 / Resultados 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. |

| Planificación | | | | |
|---------------------------|--|---|------------------------|---------------|
| Metodologías / pruebas | Competencias / Resultados | Horas lectivas (presenciales y virtuales) | Horas 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



Metodoloxías

| Metodoloxías | Descrición |
|---------------------------|---|
| Sesión magistral | <p>Los profesores expondrán en clase todos y cada uno de los temas apoyándose en presentaciónes gráficas. Esta teoría será la base para el desarrollo tanto de las prácticas de laboratorio como del dimensionamiento de una ETAP.</p> <p>Se exigirá a cada alumno una asistencia de al menos el 80 % de las horas - clase magistrales, y esto formará parte de la evaluación global (la asistencia tiene un peso del 15% de la nota final (solo aporta % al pasar del 80% de asistencia).</p> <p>Se evaluará mediante examen (o exámenes de teoría) basados en un listado de preguntas de cada tema.</p> <p>Esta evaluación de la teoría tendrá un peso del 30%) sobre la nota final.</p> |
| Salida de campo | <p>Los profesores concertarán al menos 1 visita de carácter técnico a instalaciones de abastecimiento (ETAP, depósitos, bombeos, etc.)</p> |
| Trabajos tutelados | <p>Los profesores propondrán al menos la realización de 1 trabajo tutelado y la realización de prácticas de ensayos de tratamiento en laboratorio, con sus correspondientes informes</p> <p>El dimensionamiento de las líneas de una ETAP se realizará en formato de hoja de cálculo.</p> <p>Se realizarán 5 ensayos de laboratorio: sedimentación floculante, sedimentación zonal, coagulación-floculación, flotación y filtración. Estos ensayos se realizarán en grupos de 2 alumnos.</p> <p>Los trabajos e informes serán sometidos a revisiones periódicas, y estas formarán parte de la evaluación.</p> <p>Los ensayos y sus informes 30% de la nota global. Predimensionamiento de ETAP 20% de la nota global.</p> |
| Prueba de respuesta breve | <p>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.</p> <p>Esta evaluación de la teoría tendrá un peso del 30% sobre la nota global.</p> |

Atención personalizada

| Metodoloxías | Descrición |
|--------------------|---|
| Trabajos tutelados | <p>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.</p> |

Evaluación

| Metodoloxías | Competencias / Resultados | Descrición | 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> | 30 |



| | | | |
|--------------------|--|---|----|
| 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> | 15 |
| 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. | 50 |

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 (30%); salida de campo (5%); trabajo tutelado (50%) y prueba de respuesta breve (30%).

Para superar

la asignatura, tanto en la prueba de respuesta breve como en los trabajos tutelados, el alumno deberá obtener una nota mínima de 25 puntos, y de 15 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 1,5 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 (1,5; 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.



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

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