

250666 - AIGABAST - Aguas de Abastecimiento

Unidad responsable: 250 - ETSECCPB - Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona

Unidad que imparte: 751 - DECA - Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental

Curso: 2015

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AMBIENTAL (Plan 2014). (Unidad docente Optativa)

Créditos ECTS: 5 Idiomas docencia: Castellano, Inglés

Profesorado

Responsable: JOAN GARCIA SERRANO

Otros: JOAN GARCIA SERRANO, MARIANNA GARFI

Horario de atención

Horario: Enviar un e-mail al docente

Metodologías docentes

La asignatura consta de 2 horas a la semana de clases presenciales en el aula.

Clases teóricas complementadas en algunos casos con medios audiovisuales y clases prácticas en las que se plantean problemas a resolver en grupo con una mayor interacción con los estudiantes.

Se utiliza material de apoyo en formato de plan docente detallado mediante el campus virtual ATENEA: contenidos, programación de actividades de evaluación y de aprendizaje dirigido y bibliografía.

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

CE01 - Aplicar conceptos científicos a problemas ambientales y su correlación con conceptos tecnológicos.

CE08 -Dimensionar sistemas de tratamiento no convencionales y avanzados y plantear su balance de masa y de energía.

Conoce los conceptos científicos y los principios técnicos de la gestión de la calidad de los medios receptores, atmósfera, aguas y suelos, y los aplica a la resolución de problemas.

Conoce los conceptos científicos y los principios técnicos de los sistemas de gestión y tratamiento de las emisiones gaseosas, de aguas de abastecimiento, de aguas residuales y de residuos, así como las técnicas de remediación de aguas subterráneas y suelos contaminados.

Dimensiona sistemas para el tratamiento de los principales vectores contaminantes en sectores de actividad específicos. Interpreta normas, identifica objetivos, valora alternativas técnicas, propone soluciones no convencionales y prioriza actuaciones.

Recursos de agua. Protección y gestión de los recursos.

Criterios y normas de calidad.

Legislación y normativa aplicable.

El ciclo urbano de las aguas de abastecimiento: captación, potabilización, regulación, red de abastecimiento.

Procesos de potabilización.

Familiarizar al alumno con los fundamentos científicos y principios técnicos del abastecimiento de aguas, desde la captación hasta la distribución. Se incide especialmente en los procesos de tratamiento destinados a mejorar la calidad

250666 - AIGABAST - Aguas de Abastecimiento

del agua.

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 125h	Grupo grande/Teoría:	15h	12.00%
	Grupo mediano/Prácticas:	10h	8.00%
	Grupo pequeño/Laboratorio:	10h	8.00%
	Actividades dirigidas:	10h	8.00%
	Aprendizaje autónomo:	80h	64.00%

250666 - AIGABAST - Aguas de Abastecimiento

Contenidos

<p>Calidad del agua e introducción al proceso de tratamiento del agua de abastecimiento</p>	<p>Dedicación: 4h 48m Grupo grande/Teoría: 2h Aprendizaje autónomo: 2h 48m</p>
<p>Descripción: Conceptos básicos sobre los parámetros de calidad del agua de abastecimiento. Normativa y reglamentación nacional y europea sobre el ciclo del agua (Directiva Marco del Agua (2000/60/CE), Norma técnico-sanitaria RD 140/2003). Explicación global de todas las etapas para la gestión y el tratamiento del agua de abastecimiento, desde la captación hasta la distribución. El ciclo urbano del uso del agua. Descripción general e introductora de los procesos para el tratamiento del agua en una planta de tratamiento de agua potable (ETAP).</p> <p>Objetivos específicos: Conocer los conceptos básicos sobre calidad, gestión y tratamiento del agua de abastecimiento.</p>	
<p>Caudales de abastecimiento</p>	<p>Dedicación: 2h 24m Grupo grande/Teoría: 1h Aprendizaje autónomo: 1h 24m</p>
<p>Descripción: Caudales de abastecimiento: conceptos básicos. Usos del agua. Balance hídrico. Cálculo de los caudales de abastecimiento y estimación de la demanda.</p> <p>Objetivos específicos: Conocer los conceptos relacionados con la estimación de la demanda y el cálculo de los caudales de abastecimiento</p>	
<p>Coagulación-floculación</p>	<p>Dedicación: 12h Grupo grande/Teoría: 3h Grupo mediano/Prácticas: 2h Aprendizaje autónomo: 7h</p>
<p>Descripción: Coagulación-floculación: principios básicos, reactivos, reactores utilizados y aporte energético. El efecto y la adición de polielectrolitos. El ensayo de floculación (jar test), la dosis óptima de coagulante y la floculación por barrido. Tanques de mezcla rápida y floculadores. Dimensionamiento de un sistema de coagulación y floculación</p> <p>Objetivos específicos: Conocer los conceptos relacionados con el proceso de coagulación-floculación Desarrollar las capacidades para identificar, formular y resolver problemas relacionados con el dimensionamiento del sistema de coagulación y floculación</p>	

250666 - AIGABAST - Aguas de Abastecimiento

<p>Decantación</p>	<p>Dedicación: 9h 36m</p> <p>Grupo grande/Teoría: 2h Grupo mediano/Prácticas: 2h Aprendizaje autónomo: 5h 36m</p>
<p>Descripción: Principios básicos, tipos de decantadores, velocidad de decantación de un flóculo y distribución de velocidades de decantación de los flóculos, limpieza y extracción de los fangos generados. Postulados de Hazen para el modelo básico de decantación libre. Carga hidráulica de decantación: significado y unidades. Estrategias para mejorar la decantación: lamelas. Sedimentación en mantos de fango. Diseño de decantadores</p> <p>Objetivos específicos: Conocer los conceptos relacionados con la decantación del agua de abastecimiento. Desarrollar las capacidades para identificar, formular y resolver problemas relacionados con el dimensionamiento de un sistema de decantación.</p>	
<p>Filtración</p>	<p>Dedicación: 7h 11m</p> <p>Grupo grande/Teoría: 2h Grupo mediano/Prácticas: 1h Aprendizaje autónomo: 4h 11m</p>
<p>Descripción: Principios básicos y medios técnicos. Filtros de medio granular. Los filtros de arena lentos: principio operativo (biopelícula), ventajas y exigencias. Los filtros rápidos: principio operativo, ventajas y exigencias. Carga hidráulica superficial: significado y unidades. Filtros multicapa. Pérdidas de carga (ecuación de Carman-Kozeny y ecuación de Ergun). Expansión del lecho filtrante. Diseño de filtros y cálculo de pérdidas de carga.</p> <p>Objetivos específicos: Conocer los conceptos relacionados con la filtración. Desarrollar las capacidades para identificar, formular y resolver problemas para el cálculo de las pérdidas de carga en sistemas de filtración.</p>	

250666 - AIGABAST - Aguas de Abastecimiento

<p>Adsorción. Filtración con carbón activado</p>	<p>Dedicación: 4h 48m Grupo grande/Teoría: 1h Grupo mediano/Prácticas: 1h Aprendizaje autónomo: 2h 48m</p>
<p>Descripción: Principios básicos de la adsorción. Características técnicas y funcionamiento de los filtros. Isotermas de adsorción de Langmuir y de Freundlich. Dimensionamiento de filtros con carbón activado. Isotermas de adsorción</p> <p>Objetivos específicos: Conocer los conceptos relacionados con la filtración con carbón activado. Desarrollar las capacidades para identificar, formular y resolver problemas para el diseño de filtros y el cálculo de las isotermas de adsorción.</p>	
<p>Desinfección</p>	<p>Dedicación: 12h Grupo grande/Teoría: 3h Grupo mediano/Prácticas: 2h Aprendizaje autónomo: 7h</p>
<p>Descripción: Objetivos, requisitos de calidad previos y subproductos. Métodos de desinfección: ventajas y desventajas. Permanencia del desinfectante: dosis de desinfectante y desinfectante residual.</p> <p>Cloración. El cloro y sus derivados: el cloro licuado (gas licuado) y el cloro líquido. El cloro activo como unidad de medida. El cloro libre y el cloro combinado: efectividad, reactividad y permanencia. Química de la desinfección: reacciones del cloro en agua: efectos sobre el pH. Punto de ruptura en la desinfección con cloro. Especies de cloro combinado en función de la dosis de cloro. Cinética de la desinfección (ley Chick-Watson o el modelo de "c x t"). Los laberintos de desinfección: construcción y operatividad. Problemas para el cálculo de las necesidades de cloro y la cinética de desinfección.</p> <p>Desinfección con luz ultravioleta: ventajas y exigencias técnicas. Principio activo de la desinfección bacteriana y vírica. Principio físico de generación de la luz UV. Unidades de medida y dosis aplicadas. Tipos de lámparas: potencia unitaria y potencia efectiva, vida útil, disminución progresiva de potencia, duración y limpieza. Cinética de desinfección para lámparas de radiación ultravioleta.</p> <p>Desinfección con ozono: ventajas, características y exigencias técnicas. Problemas para el cálculo de las necesidades de cloro y la cinética de desinfección.</p> <p>Objetivos específicos: Conocer los conceptos relacionados con la desinfección del agua. Desarrollar las capacidades para identificar, formular y resolver problemas para el cálculo de la concentración/dosis de desinfectante o de su tiempo de contacto.</p>	

250666 - AIGABAST - Aguas de Abastecimiento

<p>Tratamiento de fangos de una planta potabilizadora</p>	<p>Dedicación: 2h 24m Grupo grande/Teoría: 1h Aprendizaje autónomo: 1h 24m</p>
<p>Descripción: Principios básicos y medios técnicos. Origen y composición de los fangos en una planta potabilizadora. Desbaste, homogeneización, espesamiento y deshidratación.</p> <p>Objetivos específicos: Conocer los conceptos relacionados con el tratamiento y gestión de fangos en una planta potabilizadora.</p>	
<p>Ablandamiento</p>	<p>Dedicación: 9h 36m Grupo grande/Teoría: 2h Grupo mediano/Prácticas: 2h Aprendizaje autónomo: 5h 36m</p>
<p>Descripción: Principios básicos y medios técnicos. Concepto de dureza del agua. Ablandamiento de una etapa convencional (cal), con exceso de cal y ablandamiento con cal y carbonato de sodio. Tratamiento previo. Diagrama de barras. Cálculo de las necesidades de cal o carbonato de sodio.</p> <p>Objetivos específicos: Conocer los conceptos relacionados con el ablandamiento del agua. Desarrollar las capacidades para identificar, formular y resolver problemas para el cálculo de las necesidades de cal o carbonato de sodio para el ablandamiento de agua de abastecimiento.</p>	
<p>Desalinización de aguas salobres</p>	<p>Dedicación: 4h 48m Grupo grande/Teoría: 1h Grupo mediano/Prácticas: 1h Aprendizaje autónomo: 2h 48m</p>
<p>Descripción: Principios básicos y medios técnicos. Fundamentos de la filtración con membranas. Fundamentos y aspectos técnicos de la osmosis inversa. Plantas desalinizadoras. Plantas desalinizadoras. Caso práctico: la planta desalinizadora del Llobregat.</p> <p>Objetivos específicos: Conocer los conceptos relacionados con la desalinización del agua. Desarrollar las capacidades para identificar las pautas para la correcta gestión del agua salobre en una planta desalinizadora.</p>	

250666 - AIGABAST - Aguas de Abastecimiento

<p>Captación y pre-tratamiento</p>	<p>Dedicación: 2h 24m Grupo grande/Teoría: 1h Aprendizaje autónomo: 1h 24m</p>
<p>Descripción: Principios básicos y medios técnicos. Captación de aguas superficiales y subterráneas: tomas y presas. Principales etapas para el pre-tratamiento: desbaste, desarenado, predecantación, desaceitado y desengrase, tamizado y precloración.</p> <p>Objetivos específicos: Conocer los conceptos relacionados con la captación y el pretratamiento del agua en una planta potabilizadora.</p>	
<p>Redes de distribución y gestión de un sistema de abastecimiento</p>	<p>Dedicación: 2h 24m Grupo grande/Teoría: 1h Aprendizaje autónomo: 1h 24m</p>
<p>Descripción: Principios básicos y medios técnicos. Tipos de redes, tipos de depósitos. Aplicaciones. Gestión de un sistema de abastecimiento: concepto básico. Tarifa y facturas en el área metropolitana de Barcelona.</p> <p>Objetivos específicos: Conocer los conceptos relacionados con la gestión de un sistema de abastecimiento y redes de distribución.</p>	
<p>Diseño de una planta de tratamiento de agua potable</p>	<p>Dedicación: 4h 48m Grupo mediano/Prácticas: 2h Aprendizaje autónomo: 2h 48m</p>
<p>Descripción: Diseño de una planta de tratamiento de agua potable: aplicación de los conceptos adquiridos durante el curso para el dimensionamiento de una ETAP.</p> <p>Objetivos específicos: Conocer los conceptos relacionados con el dimensionamiento de las plantas de tratamiento de agua potable</p>	
<p>Evaluación</p>	<p>Dedicación: 14h 23m Grupo pequeño/Laboratorio: 6h Aprendizaje autónomo: 8h 23m</p>

250666 - AIGABAST - Aguas de Abastecimiento

Sistema de calificación

La calificación de la asignatura se obtiene a partir de las calificaciones de evaluación continuada.

La evaluación continua consiste en hacer diferentes actividades, tanto individuales como de grupo, de carácter aditivo y formativo, realizadas durante el curso (dentro del aula y fuera de ella).

Las pruebas de evaluación incluyen dos exámenes con preguntas teóricas y prácticas (40% + 60% de la nota) sobre conceptos asociados a los objetivos de aprendizaje.

Normas de realización de las actividades

Si no se realiza alguna de las actividades de evaluación continuada en el periodo programado, se considerará como puntuación cero.

Bibliografía

Básica:

Crittenden, C.J [et al.]. MWH's water treatment principles and design [en línea]. 3rd ed. Hoboken, New Jersey: Wiley, 2012 [Consulta: 11/01/2016]. Disponible a: <<http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9781118131473>>. ISBN 9780470405390.

Droste R.L. Theory and practice of water and wastewater treatment. New York: Wiley, 1997. ISBN 0471124443.

Société Degrémont. Manual técnico del agua. 4a ed. Degrémont, 1979. ISBN 8430016511.

Hernández Muñoz, A. Abastecimiento y distribución de agua. 5a ed. rev. y ampl. Madrid: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2008. ISBN 9788438003909.

AWWA-ASCE. Water treatment plant design. 5th ed. New York: McGraw-Hill, 2012. ISBN 9780071745727.

Complementaria:

American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA), Water Environment Federation (WEF).. Standard methods for the examination of water and wastewater. 22nd. Washington DC: APHA-AWWA-WEF, 2012. ISBN 9780875530130.