



Guía docente

2500228 - GEA0228 - Aguas Residuales y Reutilización

Última modificación: 22/05/2024

Unidad responsable: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona
Unidad que imparte: 751 - DECA - Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA AMBIENTAL (Plan 2020). (Asignatura obligatoria).
GRADO EN INGENIERÍA AMBIENTAL / GRADO EN INGENIERÍA DE RECURSOS MINERALES Y SU RECICLAJE (Plan 2024). (Asignatura obligatoria).
GRADO EN INGENIERÍA DE RECURSOS MINERALES Y SU RECICLAJE / GRADO EN INGENIERÍA AMBIENTAL (Plan 2024). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2024 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán

PROFESORADO

Profesorado responsable: ESTEL RUEDA HERNÁNDEZ

Otros: MARTA FERNANDEZ GATELL, JAUME PUIGAGUT JUAREZ

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

- 14451. Aplicar los conceptos fundamentales de la estadística y aleatoriedad de los fenómenos físicos, sociales y económicos, así como de incertidumbre y técnicas de toma de decisiones.
- 14457. Identificar los fundamentos de teoría de estructuras, de procedimientos sostenibles de construcción y desmantelamiento de edificios y obras civiles; y describir las bases de la tecnología de los materiales usados en construcción.
- 14460. Diseñar y proyectar sistemas de tratamiento de potabilización y depuración de recursos hídricos, y establecer las bases para la gestión de los residuos generados, describir y valorar los procesos de desalación y reutilización.
- 14461. Analizar, diseñar, simular y optimizar procesos y sistemas con relevancia ambiental, tanto naturales como artificiales y sus técnicas de resolución, así como reconocer técnicas de análisis y evaluación del cambio climático.
- 14462. Diseñar y proyectar procesos para el tratamiento suelos y acuíferos contaminados.
- 14463. Elaborar, implantar, coordinar y evaluar planes de gestión de residuos sólidos urbanos e industriales y de recuperación de recursos.
- 14464. Aplicar medidas de prevención y control de la calidad del aire, cuantificar la contaminación acústica y sus medidas correctoras y cuantificar las emisiones de olores y sus medidas correctoras.

Genéricas:

- 14440. Identificar, formular y resolver problemas vinculados a la ingeniería ambiental.
- 14441. Aplicar las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación de cualquier actuación en el territorio en el ámbito de la ingeniería ambiental.
- 14442. Emplear en cualquier actuación en el territorio métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia el respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios.
- 14443. Aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio profesional de la ingeniería ambiental.
- 14444. Aplicar técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.

METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura consta de 2.3 horas a la semana de clases presenciales en un aula (grupo grande) y 1.2 horas semanales con la mitad de los estudiantes (grupo mediano).

Se dedican a clases teóricas 2.3 horas en un grupo grande, en él que el profesorado expone los conceptos y materiales básicos de la materia, presenta ejemplos y realiza ejercicios.

Se dedican 1.2 horas (Grupo mediano), a la resolución de problemas con una mayor interacción con los estudiantes. Se realizan ejercicios prácticos con el fin de consolidar los objetivos de aprendizaje generales y específicos.

El resto de horas semanales se dedican a las prácticas de laboratorio.

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.

Aunque la mayoría de las sesiones se impartirán en el idioma indicado en la guía, puede que las sesiones en las que se cuente con el apoyo de otros expertos invitados puntualmente se lleven a cabo en otro idioma.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

En esta asignatura se describirán las diferentes tipologías de sistemas de tratamiento de aguas residuales, su funcionamiento y su aplicación, se calculará y diseñarán las unidades de tratamiento de una planta depuradora. Así se hará una introducción a las redes de saneamiento, normativa referente a las aguas residuales y la reutilización. También se hablará de los caudales de aguas residuales y sus características físicas, químicas y biológicas. Se hará una Introducción a la realización de campañas de aforo y caracterización, así como una descripción y diseño de instalaciones de saneamiento autónomo. Finalmente se mostrará el funcionamiento, diseño y explotación de los procesos de lodos activados en todas sus variantes: mezcla completa, flujo pistón, alimentación escalonada, aireación prolongada, contacto-estabilización y doble etapa. Eliminación de nutrientes. Diseño de decantadores secundarios. Principales problemas de funcionamiento del proceso de fangos activados: espumas, bulking, crecimiento disperso.

1. Conocer las características de las aguas residuales urbanas e industriales y los sistemas de tratamiento intensivos (convencionales) y extensivos (naturales).
2. Conocer las estrategias de gestión del agua como es la reutilización.

Aguas Residuales y Reutilización. Estudio en profundidad de tecnologías, herramientas y técnicas en el campo de la ingeniería ambiental, para el tratamiento de aguas residuales y las últimas tendencias en su gestión como es el caso de la reutilización. Emisarios submarinos y sus posibles impactos en la costa.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	30,0	20.00
Horas grupo pequeño	15,0	10.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo mediano	15,0	10.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Conceptos generales

Descripción:

Introducción a las redes de saneamiento. Normativa referente a las aguas residuales y la reutilización. Técnicas moleculares de caracterización de patógenos. Caracterización biológica del medio receptor según las herramientas propuestas en la Directiva Marco (Biological Monitoring Working Party - BMWP). Bases y fundamentos de la adaptación de índices biológicos al control y gestión de plantas depuradoras. Se realizarán problemas en clase y se presentarán problemas resueltos sobre los conceptos de la parte introductoria (generación de aguas, calidad microbiológica, índices biológicos)

Objetivos específicos:

Adquirir conceptos teóricos y prácticos de la caracterización física y química del agua. Fundamentos teóricos y numéricos de la evaluación de la calidad microbiológica y herramientas numéricas para la determinación de la calidad del medio receptor. Saber cómo calcular la cantidad de agua producida en un escenario determinado y utilizar las herramientas numéricas de determinación de la calidad del medio receptor.

Dedicación: 21h 36m
Grupo grande/Teoría: 7h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Aprendizaje autónomo: 12h 36m

Saneamiento

Descripción:

Descripción y diseño de instalaciones de saneamiento autónomo. Definición, diseño y explotación de saneamiento para pequeñas comunidades: Procesos de biopelícula, tanto fija como móvil (filtros percoladores, biodiscos, etc.). Definición y diseño de sistemas naturales de depuración: humedales construidos, reactores anaeróbicos de flujo ascendente sistemas de aplicación en el terreno y lagunaje. Funcionamiento, diseño y explotación de los procesos de fangos activados en todas sus variantes: mezcla completa, flujo pistón, alimentación escalonada, aireación prolongada, contacto-estabilización y doble etapa. Eliminación de nutrientes. Diseño de decantadores secundarios. Principales problemas de funcionamiento del proceso de fangos activados: espumas, bulking, crecimiento disperso. Estrategias up-grade para instalaciones que se han quedado pequeñas (MBBR, Sistemas de membranas) Se hará el dimensionado de sistemas de saneamiento a pequeña y gran escala más comunes.

Objetivos específicos:

Conocer a nivel teórico y práctico los sistemas de saneamiento de pequeños núcleos urbanos. Conocer los conceptos teóricos de saneamiento de grandes núcleos urbanos. Conocer la aproximación numérica de diseño de los sistemas de saneamiento

Dedicación: 50h 24m
Grupo grande/Teoría: 16h
Grupo mediano/Prácticas: 5h
Aprendizaje autónomo: 29h 24m



Línea de fangos

Descripción:

Estudio, diseño y explotación de la línea de fangos de una depuradora, incluyendo espesamiento, estabilización, acondicionamiento y deshidratación. Profundización en las biotecnologías para la estabilización de los fangos: digestión anaeróbica y compostaje

Aproximación numérica de los sistemas de tratamiento de fangos de plantas depuradoras

Objetivos específicos:

Conocer los conceptos teóricos ligados a la gestión de los fangos de un sistema de saneamiento.

Conocer el proceso de dimensionamiento de los sistemas de tratamiento de fangos

Dedicación: 12h

Grupo grande/Teoría: 3h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 7h

Reutilización

Descripción:

Descripción del funcionamiento de una planta de regeneración de aguas depuradas. Reutilización de las aguas regeneradas. Dos casos de estudio. MODELO DEL CONSORCIO DEL BESOS - REUTILIZACIÓN EN LA COSTA BRAVA. Modelo de recarga de acuífero de Barcelona PLANTA DEL PRAT

Aproximación numérica a los procesos de regeneración y reutilización de aguas residuales

Objetivos específicos:

Conocer el proceso y estrategias para aprovechar el agua depurada para fines más allá del vertido al medio receptor.

Diseñar sistemas de regeneración.

Dedicación: 36h

Grupo grande/Teoría: 12h

Grupo mediano/Prácticas: 3h

Aprendizaje autónomo: 21h

Laboratorio

Descripción:

Determinación de parámetros cinéticos de poblaciones microbianas en sistemas de fangos actividades mediante respirometría (test OUR)

Determinación de la actividad microbiana en sistemas naturales de tratamiento mediante la técnica del diacetato de fluoresceína

Objetivos específicos:

Conocer el procedimiento práctico y los cálculos para determinar el consumo de oxígeno de una población microbiana.

Conocer el procedimiento práctico y cálculos para determinar la actividad microbiana de una población de bacterias.

Dedicación: 9h 36m

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 5h 36m



Evaluación

Descripción:

Visita a las instalaciones de la EDAR de El Prat, que disponen de sistema de tratamiento de aguas residuales y sistema de regeneración de aguas.

Objetivos específicos:

Ver a pie de planta los conceptos y procesos aprendidos en clase.

Dedicación: 14h 23m

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h

Aprendizaje autónomo: 8h 23m

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La calificación de la asignatura se obtiene a partir de las calificaciones de evaluación continuada y de las correspondientes de laboratorio y/o aula informática.

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).

La calificación de enseñanzas en el laboratorio es la media de las actividades de este tipo.

Las pruebas de evaluación constan de una parte con cuestiones sobre conceptos asociados a los objetivos de aprendizaje de la asignatura en cuanto al conocimiento o la comprensión, y de un conjunto de ejercicios de aplicación.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Si no se realiza alguna de las actividades de evaluación continua en el período programado se considerará como puntuación cero. Las pruebas se realizarán de forma individual, y constarán de preguntas tipo test que abarcan todo el temario evaluable de la asignatura y problemas numéricos

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Water treatment handbook. 7th ed. Malmaison Cedex: Degrémont, 2007. ISBN 9782743009700.
- Metcalf & Eddy. Wastewater engineering: treatment and reuse. 4th ed. Boston, EEUU: Mc Graw-Hill Higher Education, 2003. ISBN 0070418780.

Complementaria:

- American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation. Standard methods for the examination of water and wastewater. 23rd ed. Washington: American Public Health Association, 2017. ISBN 0875532071.
- Agencia Catalana de l'Aigua [en línea]. [Consulta: 25/10/2023]. Disponible a: <http://aca.gencat.cat>.