

**Diseño y Operación de Sistemas de Tratamiento de Aguas**

Código: 43323  
Créditos ECTS: 9

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
4314579 Ingeniería Biológica y Ambiental	OB	1	1

**Contacto**

Nombre: Juan Antonio Baeza Labat

Correo electrónico: JuanAntonio.Baeza@uab.cat

**Equipo docente**

Maria Teresa Vicent Huguet

José Peral Pérez

Julián Carrera Muyo

Xavier Font Segura

Albert Guisasola Canudas

**Uso de idiomas**

Lengua vehicular mayoritaria: español (spa)

**Prerequisitos**

- Balances de materia
- Cinética microbiana

**Objetivos y contextualización**

- Identificar los tratamientos de aguas residuales disponibles.
- Seleccionar alternativas para el tratamiento biológico de aguas residuales urbanas e industriales.
- Dimensionar los procesos de tratamiento de aguas residuales.
- Estudiar y diseñar sistemas y reactores avanzados adecuados para cada necesidad.
- Conocer las técnicas de modelización, monitorización y control de EDAR.
- Diseñar los sistemas de tratamiento de aguas de baja intensidad: filtros verdes, humedales artificiales, lagunaje, camas de turba, camas bacterianas, biodiscos.
- Conocer los tratamientos físico-químicos de eliminación de contaminantes, incluyendo procesos de oxidación y de oxidación avanzada.
- Conocer las perspectivas de futuro en el tratamiento biológico de aguas residuales.

**Competencias**

- Aplicar la metodología de investigación, técnicas y recursos específicos para investigar y producir resultados innovadores en el ámbito de la ingeniería biológica y ambiental
- Buscar información en la literatura científica utilizando los canales apropiados e integrar dicha información con capacidad de síntesis, análisis de alternativas y debate crítico
- Diseñar y operar sistemas de depuración de aguas residuales urbanas e industriales

- Integrar los conocimientos cinéticos, termodinámicos, de fenómenos de transporte y de métodos numéricos para analizar, diseñar, modelizar y optimizar diferentes tipos de reactores biológicos y su estrategia de operación.
- Integrar y hacer uso de herramientas de ingeniería química, ambiental y biológica para el diseño de sistemas biológicos enfocados al tratamiento sostenible de residuos y a procesos biotecnológicos industriales
- Organizar, planificar y gestionar proyectos
- Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

## **Resultados de aprendizaje**

1. Aplicar la metodología de investigación, técnicas y recursos específicos para investigar y producir resultados innovadores en el ámbito de la ingeniería biológica y ambiental
2. Buscar información en la literatura científica utilizando los canales apropiados e integrar dicha información con capacidad de síntesis, análisis de alternativas y debate crítico
3. Construir modelos matemáticos de una EDAR en estado estacionario para la línea de aguas y de fangos
4. Diseñar y operar sistemas de degradación anaerobia para el tratamiento de aguas residuales de alta intensidad
5. Diseñar y operar sistemas de depuración biológica de aguas residuales de baja intensidad
6. Diseñar y operar sistemas de depuración biológica de aguas residuales urbanas
7. Identificar las ventajas y inconvenientes de los diferentes procesos propuestos para el tratamiento de aguas residuales
8. Identificar los principales lazos de control existentes en una EDAR
9. Identificar y diseñar los procesos de gestión de lodos en una EDAR
10. Identificar y seleccionar procesos de depuración adecuados a aguas industriales
11. Identificar y seleccionar procesos de depuración de oxidación avanzada adecuados para cada contaminante
12. Organizar, planificar y gestionar proyectos
13. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
14. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

## **Contenido**

1. Introducción. Estado actual de la depuración biológica de aguas residuales urbanas e industriales. Balance económico y energético de una EDAR.
2. Eliminación biológica de nitrógeno. Aguas urbanas: Comparación y diseño de diferentes configuraciones. Aguas con elevada carga: descripción y diseño de alternativas a los procesos convencionales.
3. Eliminación biológica de fósforo. Descripción y diseño de diferentes configuraciones para la eliminación simultánea de fósforo y nitrógeno. Comparación con los procesos actuales de precipitación. Introducción a la recuperación del fósforo.
4. Control e instrumentación de plantas depuradoras. Descripción de los principales equipos de una EDAR.
5. Aplicaciones de modelos para el diseño y ampliación de EDARs.
6. Sistemas de tratamiento de aguas de baja intensidad: filtros verdes, humedales artificiales, lagunaje, lechos de turba, lechos bacterianos, biodiscos.
7. Tratamiento biológico de aguas industriales: Digestión anaerobia. Diseño de un digestor y caracterización de sus efluentes. Casos de estudio.
8. Tratamiento de aguas industriales poco biodegradables. Aplicación de la tecnología de membranas. Procesos de oxidación avanzada. Estrategias para el acoplamiento de reactores químicos y biológicos para la mineralización de los contaminantes industriales recalcitrantes.

9. Producción y gestión de fangos de una EDAR.
10. Perspectivas de futuro en el tratamiento biológico de aguas residuales.

## Metodología

Clases magistrales/expositivas  
 Clases de resolución de problemas/casos/ejercicios  
 Tutorías  
 Elaboración de informes/trabajos  
 Actividad autónoma

## Actividades

Título		Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
<b>Tipo: Dirigidas</b>				
Aprendizaje colaborativo		42	1,68	
Clases teóricas: clases magistrales sobre los conceptos del temario		60	2,4	
<b>Tipo: Supervisadas</b>				
Actividades supervisadas		23	0,92	
<b>Tipo: Autónomas</b>				
Aprendizaje autónomo del alumno		90	3,6	

## Evaluación

Entrega de informes/trabajos y pruebas teórico-prácticas. Porcentaje variable en función de los profesores.

## Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Entrega de informes/trabajos	40-60%	6	0,24	1, 2, 3, 4, 6, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 13
Pruebas teórico-prácticas	40-60%	4	0,16	1, 2, 3, 4, 6, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 13

## Bibliografía

- Metcalf & Eddy Inc. Wastewater Engineering: Treatment and Reuse. 4th Edition. Ed. Mc. Graw-Hill Inc., N.Y. (2003). ISBN: 0071122508.
- M. Henze, editor. Biological Wastewater Treatment: Principles, Modelling and Design. Ed. IWA Publishing (2008).
- Mark C. M. van Loosdrecht, Per H. Nielsen, Carlos M. Lopez-Vazquez, Damir Brdjanovic. Experimental Methods in Wastewater Treatment. IWA Publishing (2016). ISBN: 9781780404745 (Hardback). ISBN: 9781780404752 (eBook).  
[https://www.researchgate.net/publication/299830736\\_Experimental\\_Methods\\_in\\_Wastewater\\_Treatment](https://www.researchgate.net/publication/299830736_Experimental_Methods_in_Wastewater_Treatment)
- Vymazal, Jan, Kröpfelová, Lenka. Wastewater Treatment in Constructed Wetlands with Horizontal Sub-Surface Flow. 2008 Springer. ISBN 978-1-4020-8580-2 Robert H. Kadlec, Scott Wallace Treatment Wetlands, Second Edition CRC Press; 2 edition (July 22, 2008). ISBN 1566705266

