

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

<b>Código</b>	36486
<b>Nombre</b>	Tecnologías de tratamiento de aguas
<b>Ciclo</b>	Grado
<b>Créditos ECTS</b>	4.5
<b>Curso académico</b>	2019 - 2020

**Titulación(es)**

<b>Titulación</b>	<b>Centro</b>	<b>Curso</b>	<b>Periodo</b>
1401 - Grado de Ingeniería Química	Escuela Técnica Superior de Ingeniería	4	Primer cuatrimestre

**Materias**

<b>Titulación</b>	<b>Materia</b>	<b>Caracter</b>
1401 - Grado de Ingeniería Química	23 - Optatividad	Optativa

**Coordinación**

<b>Nombre</b>	<b>Departamento</b>
BORRAS FALOMIR, LUIS	245 - Ingeniería Química
JIMENEZ BENITEZ, ANTONIO LUIS	245 - Ingeniería Química

**RESUMEN**

La asignatura de Tecnologías de Tratamiento de Aguas es una materia optativa de carácter cuatrimestral que se imparte en el cuarto curso y primer cuatrimestre del Grado en Ingeniería Química. La asignatura forma parte del grupo de asignaturas centradas en la Ingeniería Ambiental que se imparten en el Grado en Ingeniería Química y completa los conocimientos adquiridos en las asignaturas Medio Ambiente y Sostenibilidad e Ingeniería de la Contaminación Ambiental, ambas obligatorias e impartidas en el segundo y el tercer curso del grado respectivamente.

La asignatura, de 4.5 ECTS, tiene un carácter teórico-práctico, por lo que los conocimientos teóricos se complementan tanto con la resolución de cuestiones y problemas como con la realización de trabajos.

Esta asignatura pretende dotar al estudiante de los conocimientos y habilidades necesarias para el prediseño de instalaciones de tratamiento de agua para consumo humano o suministro a instalaciones así como de los tratamientos aplicados en la depuración de aguas residuales urbanas e industriales.



Para ello, en primer lugar se desarrollan con detalle los métodos de tratamiento físicos y químicos más comunes en plantas potabilizadoras y depuradoras.

A continuación se profundiza en el estudio de los tratamientos biológicos, cuyo uso generalizado en el tratamiento de aguas residuales urbanas y gran número de industriales, por una parte, y su gran complejidad, por otra, justifica la importancia de un estudio detallado de los mismos.

Se incluyen aspectos referentes a la microbiología de los procesos, cinética y estequiometría de las reacciones bioquímicas, tipos de procesos, esquemas de procesos, aplicabilidad, etc. Se hará especial hincapié en las tecnologías encaminadas a la eliminación simultánea de materia orgánica y nutrientes.

Por último se estudiará la problemática de la producción de fangos y los distintos métodos de tratamiento existentes.

Los conocimientos se afianzarán mediante ejercicios de clase consistentes en la realización del prediseño de distintas plantas de tratamiento de aguas.

Las clases de teoría se impartirán en castellano y las clases prácticas según consta en la ficha de la asignatura disponible en la web del grado.

## CONOCIMIENTOS PREVIOS

### Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

### Otros tipos de requisitos

Para abordar con éxito la asignatura es aconsejable que el estudiante haya superado o esté cursando las asignaturas Medio Ambiente y Sostenibilidad e Ingeniería de la Contaminación Ambiental, así como otras asignaturas fundamentales de Ingeniería Química como Bases de la Ingeniería Química, Operaciones Básicas de la Ingeniería Química e Ingeniería de la Reacción Química abordadas en cuatrimestres anteriores.

## COMPETENCIAS

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Aplicar los principios de sostenibilidad a los procesos de tratamiento de aguas (Competencia O1).

Conocer las posibilidades de la utilización del agua residual como fuente de recursos (Competencia O1).

Conocer y aplicar los distintos procesos físicos, químicos y biológicos para el tratamiento de aguas (Competencia O1).



Evaluar distintas alternativas de tratamiento desde el punto de vista técnico, económico y social (Competencia O1).

Adquirir la capacidad para planificar, proyectar y operar instalaciones para el tratamiento del agua (Competencia O1).

Conocer y aplicar tecnologías avanzadas para el tratamiento de contaminantes persistentes y emergentes (Competencia O1).

Conocer y aplicar tecnologías avanzadas para la minimización de la producción de fangos y para su valorización (Competencia O1).

Conocer la importancia del control en plantas de tratamiento (Competencia O1).

Adquirir una visión global de una planta de tratamiento integrando los distintos procesos y líneas de tratamiento involucrados (Competencia O1).

## **DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS**

### **1. Introducción al tratamiento de aguas**

Importancia del tratamiento de las aguas. Legislación. Métodos de tratamiento de las aguas. Esquemas de tratamiento. Gestión sostenible de la calidad del agua.

### **2. Tratamientos físicos de las aguas**

Desbaste. Homogeneización. Mezclado. Floculación. Sedimentación. Flotación. Aireación. Filtración. Procesos de membrana.

### **3. Tratamientos químicos de las aguas**

Precipitación. Coagulación. Adsorción. Oxidación. Cambio iónico. Desinfección.

### **4. Tratamientos físicos y químicos de fangos**

Espesado. Estabilización. Deshidratación. Minimización.

### **5. Métodos biológicos de tratamiento de aguas residuales**

Introducción a los tratamientos biológicos. Microbiología de los procesos. Cinética y estequiometría de las reacciones.



## 6. Procesos biológicos de cultivo en suspensión I

Fangos activados. Eliminación de materia orgánica. Nitrificación. Desnitrificación. Tratamientos avanzados: reactores de biomembranas aerobios, proceso SHARON, ANAMMOX, BABE. Eliminación biológica de fósforo. Plantas de tratamiento de aguas residuales para la eliminación biológica de nutrientes.

## 7. Procesos biológicos de cultivo en suspensión II

Digestión aerobia de fangos. Tratamientos anaerobios de cultivo en suspensión. Reactores de biomembranas anaerobios. Digestión anaerobia de fangos.

## 8. Procesos biológicos de soporte sólido

Filtros percoladores. Contactores biológicos rotativos. Lechos de turba. Procesos anaerobios de biomasa fija.

## VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	25,00	100
Prácticas en aula	20,00	100
Elaboración de trabajos en grupo	10,00	0
Elaboración de trabajos individuales	10,00	0
Estudio y trabajo autónomo	15,00	0
Lecturas de material complementario	5,00	0
Preparación de actividades de evaluación	10,00	0
Preparación de clases de teoría	7,50	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	5,00	0
Resolución de casos prácticos	5,00	0
<b>TOTAL</b>	<b>112,50</b>	

## METODOLOGÍA DOCENTE

El desarrollo de la asignatura se estructura en torno a cuatro ejes: las clases de teoría, las actividades prácticas, la realización de trabajos individuales y las tutorías.

**Clases de teoría:** Se utilizará el modelo de lección magistral, donde el profesor dará una visión global e integradora del tema incidiendo en los aspectos clave para la comprensión del mismo, fomentando, en todo momento, la participación del estudiante. Así mismo se recomendarán los recursos adecuados para la profundización posterior del tema por parte del alumno (Competencia O1).



**Actividades prácticas:** Complementarán las actividades teóricas con el objetivo de aplicar los conceptos básicos y ampliarlos con el conocimiento y la experiencia que vayan adquiriendo durante la realización de los trabajos propuestos. Comprenden uno o varios de los siguientes tipos de actividades presenciales: clases de problemas y cuestiones de aula; sesiones de discusión y resolución de problemas y ejercicios previamente trabajados por el alumnado. Además, se planificará una visita a una o varias plantas depuradoras de aguas residuales en el ámbito de la Comunidad Valenciana (Competencia O1).

**Realización de trabajos:** Los alumnos deberán realizar un trabajo de forma obligatoria que entregarán al profesor en la fecha convenida (Competencia O1).

**Tutorías:** Las tutorías se plantearán como sesiones destinadas a resolver las dudas originadas en la resolución de los problemas o del trabajo que los alumnos deben realizar por su cuenta. Además, el profesor orientará al alumno sobre la metodología más adecuada para el aprendizaje de los conocimientos fundamentales de la asignatura. Las tutorías se realizarán tanto a nivel individual como a nivel de grupo con la periodicidad que el profesor estime conveniente. En estas últimas se discutirán las principales dificultades observadas en la resolución de una serie de problemas que los alumnos habrán resuelto y entregado previamente (Competencia O1).

## EVALUACIÓN

Modalidad de evaluación A:

La evaluación del aprendizaje por parte del alumno se llevará a cabo mediante una evaluación continua y una evaluación final que englobará:

**Trabajo:** el alumno deberá realizar un trabajo planteado por el profesor que se valorará con un 45% de la nota final (nota mínima del trabajo para superar la asignatura 5) (Competencia O1).

**Examen final:** el alumno deberá realizar un examen final donde se evaluarán los conceptos fundamentales de la asignatura. El examen se valorará con un 35% de la nota final (nota mínima 4.0) (Competencia O1).

**Evaluación continua:** basado en la participación y grado de implicación del estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje, teniendo en cuenta la asistencia regular a las actividades presenciales previstas (5%) y la resolución de cuestiones y problemas propuestos (15%) (Competencia O1).

Modalidad de evaluación B:

Alternativamente al método de evaluación descrito anteriormente, la evaluación podrá realizarse mediante una evaluación final (que incluirá la entrega de un trabajo) que tendrá un peso del 95% de la nota final (Competencia O1), manteniéndose la valoración de las actividades desarrolladas durante el curso (5%) (Competencia O1), aunque con una ponderación reducida proporcionalmente.

En ambas modalidades, para aprobar será necesario obtener una nota media de 5 puntos sobre 10, siempre y cuando se obtenga una nota igual o superior a 4.0 puntos (sobre 10) en el examen final y 5 puntos (sobre 10) en el trabajo.



En cualquier caso, el sistema de evaluación se regirá por lo establecido en el Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universitat de València para Grados y Másteres

(<https://webges.uv.es/uvTaeWeb/MuestraInformacionEdictoPublicoFrontAction.do?accion=inicio&idEdictoSeleccionado=5639>)

## REFERENCIAS

### Básicas

- Ferrer Polo, J. y Seco Torrecillas, A. Introducción a los tratamientos de aguas. Editorial UPV (309), 2011
- Ferrer Polo, J., y Seco Torrecillas, A. Tratamientos físicos y químicos de aguas residuales. Editorial UPV (197), 2011.
- Ferrer Polo, J., Seco Torrecillas, A. y Robles Martínez, A. Tratamientos biológicos de aguas residuales. 3ª edición. Editorial UPV (358), 2018.
- Metcalf & Eddy. Wastewater engineering: treatment and reuse. 4th Ed. McGraw Hill, New York, 2003

### Complementarias

- Water Environmental Federation. Wastewater Treatment Plant Design. WEF and IWA Publishing, Alexandria, 2003.
- American Public Health Association, American Water Works Association and Water Environment Federation. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 20th edn, Washington DC, USA, 2005.
- Cervantes, F., Pavlostathis, S., van Haandel, A. Advanced Biological Treatment Processes for Industrial Wastewaters. Principles & application. IWA Publishing, 2006.
- IWA. Process Science and Engineering for Water and Wastewater Treatment. IWA Publishing, London, 2002.
- Seviour, R. And Nielsen, P.H. Microbial Ecology of Activated Sludge. IWA Publishing, London, 2010.
- Gabriel Bitton. Wastewater microbiology. Wiley-Liss, cop. New York. 2005.

## ADENDA COVID-19

**Esta adenda solo se activará si la situación sanitaria lo requiere y previo acuerdo del Consejo de Gobierno**