



Universidad
de Alcalá

GUÍA DOCENTE

TECNOLOGÍAS PARA EL TRATAMIENTO DEL AGUA

Grado en Ciencias Ambientales
Universidad de Alcalá

Curso Académico 2019/20
Curso 4^o– Cuatrimestre 1^o

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	TECNOLOGÍAS PARA EL TRATAMIENTO DEL AGUA
Código:	
Titulación en la que se imparte:	Grado en Ciencias Ambientales
Departamento y Área de Conocimiento:	Química Analítica, Química Física e Ingeniería Química / Ingeniería Química
Carácter:	Transversal
Créditos ECTS:	6
Curso y cuatrimestre:	4º / 1º cuatrimestre
Profesorado:	Pedro Letón García (Coordinador) Ana Karina Boltes Espinola José Antonio Perdigón Alice Luminita Petre
Horario de Tutoría:	
Idioma en el que se imparte:	Español

1. PRESENTACIÓN

La asignatura propuesta se presenta como transversal en la titulación de Ciencias Ambientales, aunque está adaptada también a alumnos de otras titulaciones del campo de las Ciencias Experimentales y de la Ingeniería, con inquietudes en el campo de la gestión de recursos. Se tratan de una manera descriptiva las principales tecnologías, tanto convencionales como de futuro, para el tratamiento del agua, realizando especial énfasis en el tratamiento de las aguas residuales urbanas, de pequeñas y grandes poblaciones, potabilización y tecnologías para la reutilización, sin olvidar algunos aspectos relevantes de las aguas residuales industriales.

La asignatura pretende dotar al estudiante de una amplia visión de las distintas alternativas de tratamiento para su aplicación en función de las características del agua a tratar y del uso final que se pretenda dar a la misma. Se pondrá especial énfasis en aspectos de Sostenibilidad y Economía Circular para destacar su influencia en las tecnologías de tratamiento a utilizar.

La parte teórica se divide en dos bloques principales: Uno primero donde se describen las operaciones y procesos unitarios, clasificados por su carácter químico, físico o biológico, y un segundo bloque donde se plantean las secuencias de tratamiento habituales en las plantas depuradoras o de potabilización.

2. COMPETENCIAS

Competencias genéricas:

1. Capacidad para la búsqueda de información y posterior selección de la misma
2. Capacidad de aprendizaje autónomo y continuado
3. Capacidad de razonamiento, argumentación y síntesis
4. Capacidad de comunicar y expresar ideas de forma correcta
5. Capacidad de resolver problemas mediante la aplicación integrada de conceptos

Competencias específicas:

1. Conocer la calidad del agua en función de sus características.
2. Determinar las alternativas de tratamiento en función de las características del agua a tratar y el uso posterior de la misma.
3. Identificar los tratamientos más adecuados, así como los parámetros de diseño básicos de cada uno de ellos
4. Identificar las tecnologías emergentes, así como sus futuros campos de aplicación.
5. Integración dentro de la gestión integral del agua

3. CONTENIDOS

Los contenidos teóricos se han estructurado en 7 temas:

Tema 1. Introducción. Conceptos básicos.

El agua como recurso. Legislación. Calidad del agua: Física, química, biológica. Caracterización: Toma de muestras y análisis. Parámetros globales: Sólidos, Materia Orgánica, Nutrientes, Patógenos.

Tema 2. Tratamientos Físicos y Químicos

Sedimentación, Flotación, Coagulación-floculación. Adsorción, Tecnologías de Membrana. Intercambio iónico. Precipitación. Oxidación avanzada.

Tema 3. Tratamientos Biológicos I.

Proceso convencional de fangos activados. Canales de oxidación. Sistemas con biomasa inmovilizada.

Tema 4. Tratamientos Biológicos II

Tratamiento anaerobio. Eliminación de nutrientes. Reactores de membrana.

Tema 5. Plantas de tratamiento de aguas residuales urbanas.

Esquema de una Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) convencional. Las EDAR en pequeñas poblaciones.

Tratamiento y gestión de fangos producidos.

Tema 6. Plantas para reutilización y potabilización de aguas.

Esquemas de una Estación Regeneradora de Aguas Residuales (ERAR). Esquemas de una ETAP (Estación de Tratamiento de Aguas Potables).

Aspectos relevantes en aguas industriales.

Tema 7. Los retos en el tratamiento del agua

Binomio Agua-Energía. Eficiencia energética. Bioelectrogénesis

El agua residual como fuente de recursos. Sostenibilidad y Economía Circular en el sector del agua.

PRÁCTICAS:

Realización de un trabajo, en grupos de dos, consistente en una revisión bibliográfica, donde se investiguen las tecnologías más avanzadas en el tratamiento de contaminantes concretos que se plantearán a los alumnos, haciendo especial énfasis en aquellas que todavía no están en escala comercial. Habrá una sesión en aula de informática para el aprendizaje del manejo de las bases de datos disponibles en la universidad, así como de las revistas más prestigiosas en el campo.

Como complemento se realizará una visita guiada de dos horas de duración a los laboratorios de investigación del área de Ingeniería Química.

Bloques de contenido (se pueden especificar los temas si se considera necesario)	Total de clases, créditos u horas
BLOQUE I: Tratamientos	• 3 ECTS
BLOQUE II: Plantas	• 2 ECTS
BLOQUE III: Prácticas	• 1 ECTS

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.-ACTIVIDADES FORMATIVAS

4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

Número de horas presenciales: 48	Clases Magistrales en gran grupo: 28 Seminarios en grupo reducido: 12 Prácticas: 8
Número de horas del trabajo propio del estudiante: 102	Horas de estudio autónomo, elaboración de actividades, preparación exámenes, actividades <i>online</i> . 102
Total horas: 150	

Los contenidos formativos de la asignatura se desarrollarán en las siguientes actividades:

Clases Magistrales a grupo completo: El profesor expondrá los conocimientos fundamentales de cada tema. Se hará especial hincapié en los conceptos más importantes para asegurar su completa comprensión. Se plantearán diversas cuestiones especialmente para relacionar los diversos conceptos adquiridos a lo largo de la asignatura.

Seminarios y clases de discusión: Se realizarán, a ser posible, en grupos pequeños y se coordinarán con las clases teóricas con el fin de manejar, interrelacionar y aplicar los conceptos explicados en las clases magistrales. Consistirán fundamentalmente en la resolución de tareas previamente propuestas, y en los que el alumno tendrá un papel protagonista. Se fomentará la discusión entre los alumnos, asumiendo el profesor el papel de moderador. No se descarta la realización y discusión de trabajos relacionados con algún problema de actualidad. Se manejarán, cuando sea posible, noticias aparecidas en los medios de comunicación.

Prácticas: Realización de un trabajo basado en la búsqueda bibliográfica de tratamiento de contaminantes concretos. Se comenzará con una sesión en aula de informática y se finalizará con una exposición de la información que se estime más relevante. Finalmente se realizará una visita guiada al laboratorio de Investigación del área de Ingeniería Química, donde se les mostrará distintos sistemas de tratamiento en funcionamiento.

4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

<p>Actividades presenciales</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Grandes grupos: Clases expositivas, fijación de conceptos. -Seminarios: Resolución por parte de los alumnos de tareas previamente planteadas y discusión de las mismos. Los alumnos los protagonistas. Se fomenta la capacidad de discusión y de argumentación. - Prácticas: el alumno desarrollará un trabajo fruto de la búsqueda bibliográfica relacionada con la eliminación de contaminantes concretos.
<p>Actividades no presenciales</p>	<p>El alumno en su trabajo individual deberá conseguir la asimilación de los contenidos de la materia, resolución de tareas para su discusión en seminarios.</p> <p>Por otro lado, consultará bibliografía, tanto en papel como recursos en red.</p> <p>Por otro lado, utilizará el aula virtual para</p>

	favorecer el contacto con el profesor, y para acceder información seleccionada y de utilidad para su trabajo no presencial
Tutorías	Asesoramiento individual y grupal durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, bien en forma presencial o a distancia a través del aula virtual.

Las clases teóricas se llevarán a cabo fundamentalmente clarificando los conceptos explicados en la **pizarra** y con la ayuda de material audiovisual (**presentaciones** animadas, Gráficas) material previamente proporcionado a los alumnos.

Los seminarios tendrán un contexto similar: Suministro previo de documentación a través de **aula virtual**, resolución de tareas, y discusión en clase apoyados en **presentaciones**.

5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y de calificación

Criterios de evaluación

Demostración de conocimientos teóricos
 Demostración de capacidad de búsqueda, utilización, análisis y discusión de conceptos relacionados con la asignatura
 Demostración de competencias
 Demostración de habilidades para la discusión de supuestos y casos prácticos

Procedimientos de evaluación

La evaluación será continua: Para ser evaluados de esta forma los alumnos deberán aceptar las siguientes normas de evaluación:

- Asistir a clases teóricas.
- Asistir a los seminarios y participar en su desarrollo, mediante exposición de temas monográficos y resolución de casos prácticos propuestos por el equipo docente.
- Presentar en el plazo previsto las tareas que deberán realizar en las clases no presenciales
- Asistir a las clases prácticas de la asignatura, así como entregar las tareas que se les requieran.

Evaluación continua: el 70% de la calificación será el resultado del trabajo realizado por el alumno durante el curso. El 30% restante corresponderá a la calificación obtenida de la realización de una prueba escrita sobre los contenidos de la asignatura desarrollados durante el curso.

Para acogerse a la evaluación final, se regirá por lo establecido en la Normativa Reguladora de Evaluación de los Aprendizajes de la Universidad, aprobada en Junta de Gobierno de 24 de marzo de 2011.

La calificación de los alumnos que no se acojan a la evaluación continua se obtendrá considerando un 20% por la realización del informe de prácticas y un 80% por una prueba escrita.

Convocatoria extraordinaria.

Se realizará un examen de los contenidos de la asignatura, con un 80% de la calificación final, siempre que el alumno haya realizado las prácticas (20% restante).

En todo caso, la realización de las prácticas, dada su naturaleza, es obligatoria para superar la asignatura.

6. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Básica

- "Manual Técnico del Agua" Degrèmont. 1979
- "Ingeniería de Aguas Residuales: Tratamiento, Vertido y Reutilización" Metcalf & Eddy. McGraw-Hill, 1995
- "Tratamiento de Aguas Residuales" R.S. Ármalo. Reverté, 1993
- "Handbook of Water and Waste Water Treatment Technology" P.N. Cheremisinoff Marcel Dekker, inc. 1995
- "Wastewater Treatment" M. Henze, P. Harremoës y otros. Springer-Verlag, 1995
- "Unit Treatment Processes in Water and Wastewater engineering". T.J. Casey John Wiley & Sons, 1996
- "Contaminación e Ingeniería Ambiental: Vol III. Contaminación de las Aguas" J.L. Bueno, H. Sastre y A.G. Lavin. FICYT, 1997