



Grado en Ciencias Ambientales 25224 - Contaminación de aguas

Guía docente para el curso 2010 - 2011

Curso: 3, Semestre: 1, Créditos: 6.0

Información básica

Profesores

- **José María Matesanz Martín** matesanz@unizar.es

- **Inocencio Romeo Pina** iromeo@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Se recomienda haber cursado previamente la asignatura "Bases de la Ingeniería Ambiental"

Actividades y fechas clave de la asignatura

La asignatura se estructura en 2 bloques temáticos diferenciados (ver programación y calendario).

Se ha programado la realización de un "Trabajo Práctico Integral" que el estudiante debe ir realizando a lo largo del curso siguiendo las pautas marcadas al inicio del semestre y tutorizado a lo largo del mismo. Al finalizar el semestre el estudiante llevará a cabo su exposición y defensa necesaria para su evaluación.

Así mismo a lo largo del curso se plantearán de manera secuencial 5 casos prácticos, que deberán ser realizados en un periodo de tiempo determinado, tras el cual, el estudiante entregará un informe para su evaluación.

Al finalizar el semestre el estudiante realizará un examen teórico-práctico.

Se realizarán dos visitas a instalaciones. La asistencia del estudiante no es obligatoria aunque sí recomendable.

Las sesiones prácticas de laboratorio y simulación (20 horas totales) se programarán en función de la disponibilidad de los laboratorios correspondientes.

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

- 1:** Está capacitado para determinar la calidad que presenta un agua mediante la utilización de parámetros indicadores.
- 2:** Es capaz de identificar y cuantificar la contaminación generada por una actividad urbana o industrial así como valorar el efecto que puede provocar sobre el medio hídrico receptor
- 3:** Está capacitado para planificar una estrategia de prevención y control de la contaminación del agua en casos específicos
- 4:** Es capaz de diseñar un sistema de tratamiento de depuración de aguas residuales urbanas e industriales, mediante la selección y dimensionamiento de las unidades de proceso que lo integran
- 5:** Está capacitado para planificar un sistema de tratamiento de potabilización de aguas para consumo humano y de regeneración de aguas depuradas para su posterior reutilización.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

La asignatura es de carácter obligatorio y se imparte de forma semestral (6 ECTS) en tercer curso del Grado en Ciencias Ambientales.

En esta asignatura, de carácter teórico-práctico, se presentan las bases del conocimiento sobre la contaminación de las aguas, de forma que complementando la formación con las asignaturas de Contaminación atmosférica y Contaminación de suelos se dota al estudiante de conocimientos teóricos y prácticos fundamentales para llevar a cabo la identificación, evaluación, prevención, control y corrección de la contaminación ambiental, de manera integrada

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Esta asignatura, enmarcada en el ámbito de la Ingeniería Ambiental, tiene por objetivo aportar al estudiante los conocimientos científicos y técnicos que le permitan llevar a cabo la identificación y control de la contaminación de las aguas, proporcionándole una formación de calidad en el ámbito de la evaluación ambiental, de la gestión y planificación ambiental, todo ello encaminado a la protección de la salud y el medio ambiente.

Son objetivos de la asignatura formar al alumno en materia de calidad de aguas y contaminación, en técnicas o medidas de minimización de la contaminación de las aguas así como en tecnologías de tratamiento de aguas, lo que le permita en general la aplicación de medidas de control y corrección de la contaminación ambiental.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

En la titulación de grado en Ciencias Ambientales y dentro del **Módulo II: Evaluación ambiental**, esta asignatura pretende formar al estudiante en materia de **contaminación ambiental**, proporcionando las bases del conocimiento sobre contaminación hídrica, complementando de esta forma el aprendizaje adquirido en las asignaturas de *Contaminación atmosférica* y *Contaminación de suelos*, materias obligatorias impartidas en segundo curso de la titulación de grado en Ciencias Ambientales.

Entre las tres asignaturas se proporcionan las bases de la correcta gestión integral de la contaminación, haciendo compatible el respeto por el medio ambiente, con el suministro de recursos y su uso diario por parte de la sociedad, restituyéndolos al final a la naturaleza en las mejores condiciones.

En la asignatura *Contaminación de las Aguas*, se partirá de conocimientos previos adquiridos en otras asignaturas como son *Bases químicas del medio ambiente*, *Biología*, *Administración y legislación ambiental*, *Botánica y zoología*, *Bases de la ingeniería ambiental*, *Ecología I y II* y *Análisis instrumental en el medio ambiente*.

Así mismo, los conocimientos adquiridos en la asignatura *Contaminación de las aguas* serán utilizados en asignaturas como *Actividad Agrosilvopastoral y medio ambiente*, *Gestión, tratamiento y recuperación de residuos*, *Espacios naturales*, *Proyectos y sistemas*, *Evaluación de Impacto ambiental*, *Auditorías ambientales*, *Aplicación de residuos al suelo y fertilidad*, *Técnicas analíticas de detección de residuos y contaminantes*, *Hidrogeología ambiental*, *Ecosistemas fluviales* y *Actividades clasificadas*, entre otras.

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- 1: Diagnosticar la calidad que presenta un agua para un uso determinado
- 2: Caracterizar la contaminación presente en aguas naturales y residuales, tanto de origen urbano como industrial
- 3: Planificar una estrategia de control de la contaminación de aguas realizando propuestas de actuación para la minimización y remediación de la contaminación ambiental
- 4: Diseñar un sistema de potabilización de aguas para consumo humano, de depuración de efluentes contaminados y de regeneración de aguas de salida de depuradoras para su posterior reutilización
- 5: Comunicar con claridad, tanto en presentaciones o documentación escrita, todos los aspectos relacionados con la estrategia de control de la contaminación planificada o ejecutada

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

Los resultados de aprendizaje que se obtiene en la asignatura son importantes porque amplían la base general teórica y práctica que posee el alumno en materia de control de la contaminación ambiental, potenciando su capacidad de trabajo en el campo de la minimización y remediación, tanto a nivel investigación, desarrollo de proyectos o gestión, en empresas o instituciones.

Evaluación

Actividades de evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

1: Trabajos individuales

A lo largo del curso se plantearán de manera secuencial, 5 casos prácticos de aplicación directa a lo tratado en clase de teoría.

Planteado cada ejercicio, el estudiante dispondrá de un plazo de tiempo concreto para su realización, debate en clase tipo seminarios y presentación de un pequeño informe por escrito de resultados.

Cada uno de los 5 ejercicios propuestos, se corresponderá directamente con uno de los resultados del aprendizaje previstos (1-5), de forma que su correcta realización acredite su logro.

Estos trabajos individuales se evaluarán con un 20% de la nota final de la asignatura, siendo necesaria una nota mínima de 5 sobre 10 para realizar el promedio con el resto de pruebas.

1: Trabajos en grupo

Al principio del semestre se planteará un único trabajo (**Trabajo Práctico Integral**) que deberá ser realizado en grupos de 2 personas a lo largo del curso.

Este trabajo relacionado con la planificación de una estrategia global de control de la contaminación de aguas en una actividad industrial, acreditará el logro de los resultados del aprendizaje (1-5) de manera integral.

Planteado el trabajo, los estudiantes dispondrán del resto del semestre para su realización. Al finalizar el semestre, los estudiantes llevarán a cabo una presentación pública de unos 15 minutos y su posterior defensa. Se valorará el grado de cumplimiento de los objetivos propuestos, el procedimiento desarrollado, la claridad de la exposición y el dominio de la materia demostrado durante su defensa.

Este trabajo en grupo se evaluarán con un 20% de la nota final de la asignatura, siendo necesaria una nota mínima de 5 sobre 10 para realizar el promedio.

1: Clases prácticas

Se realizarán 5 sesiones prácticas (ver actividades de aprendizaje programadas), las cuales se programarán en función de la disponibilidad del laboratorio correspondiente.

Previamente al desarrollo de cada sesión práctica se suministrará al estudiante toda la información relativa a la materia que será tratada en cada sesión práctica, posibilitando su análisis y estudio previo.

Los primeros minutos de cada sesión serán utilizados para que el estudiante demuestre que conoce la temática que va a ser desarrollada y que plantee sus dudas en relación a metodologías y procedimientos.

Posteriormente, a lo largo del desarrollo de la sesión se llevará a cabo el seguimiento de la labor del estudiante, valorándose el grado de implicación en el desarrollo de la práctica, la metodología, los resultados obtenidos y su interpretación. Al término de la sesión, el estudiante deberá preparar un pequeño informe en el que muestre los principales resultados y conclusiones obtenidas a través de la realización de la práctica correspondiente.

Las sesiones prácticas se corresponderán directamente con los resultados del aprendizaje previstos nº 1, 2, 4 y 5 de forma que su correcta realización acredite su logro.

Su participación se evaluará de manera continuada a lo largo del curso y constituye un 30% de la nota final. Se exigirá una nota mínima de 5 sobre 10 para realizar el promedio con el resto de las pruebas realizadas.

Aprobadas las prácticas, su nota se conservará durante 2 cursos académicos sucesivos.

1:

Examen

Se realizará al finalizar el semestre.

El estudiante deberá realizar un examen de teoría que incluirá preguntas tipo test (15-20) de elección múltiple y otras de carácter teórico-práctico, representativas de la materia global que ha sido tratada a lo largo del curso. Para su realización, no se permitirá la utilización de ningún tipo de documentación a excepción de la suministrada en el examen.

El examen representará un 30% de la nota final. Se exigirá una nota mínima de 4 sobre 10 para realizar el promedio con el resto de las pruebas realizadas.

Pruebas para estudiantes no presenciales o aquellos que se presenten en otras convocatorias

Estas pruebas afectan únicamente a aquellos estudiantes no presenciales o que tengan que presentarse en sucesivas convocatorias por no haber superado la asignatura en primera convocatoria.

Las pruebas serán las siguientes:

Prueba 1: Examen

El estudiante deberá realizar un examen de teoría que incluirá preguntas tipo test 15-20 y otras de carácter teórico-práctico, representativas de la materia global que ha sido tratada a lo largo del curso. Para su realización, no se permitirá la utilización de ningún tipo de documentación a excepción de la suministrada en el examen.

El examen representará un 30% de la nota final. Se exigirá una nota mínima de 5 sobre 10 para realizar el promedio con el resto de las pruebas realizadas.

Prueba 2. Examen Casos Prácticos

El estudiante deberá realizar un examen práctico, que representará un 20% de nota final de la asignatura.

La prueba o examen, consistirá en el desarrollo en un tiempo máximo de 3 horas, de uno o varios casos prácticos similar/es al que los estudiantes han ido realizando a lo largo de la asignatura como Trabajo individual, ya que se trata de pruebas directamente relacionadas con los resultados de aprendizaje previstos para la asignatura. Para su realización, se permitirá la utilización de todo tipo de documentación relacionada con la asignatura.

Prueba 3. Trabajo Práctico Integral

Deberá realizarse en aquellos casos en los que no ha sido superado el denominado "Trabajo en Grupo" propuesto a principio de curso, teniendo en este caso carácter individual.

Este trabajo, relacionado con la planificación de una estrategia global de control de la contaminación de aguas, acreditará el logro de los resultados del aprendizaje (1-5) de manera integral. Dicho trabajo representará un 20% de la nota final.

Planteado el trabajo, el estudiante dispondrá de un plazo entre 4-10 días naturales para su preparación, presentación pública de unos 15 minutos y defensa. Se valorará el grado de cumplimiento de los objetivos propuestos, el procedimiento desarrollado, la claridad de la exposición y el dominio de la materia demostrado durante su defensa.

Prueba 4. Examen de prácticas de laboratorio o simulación

Deberá realizarse en aquellos casos en los que no hayan sido superadas las prácticas de laboratorio o simulación programadas a lo largo del curso.

El estudiante deberá realizar un examen práctico que representará un 30% de la asignatura y en el que se demuestre el dominio de la materia tratada y metodologías desarrolladas en dichas sesiones.

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

La asignatura es de carácter teórico-práctico. El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en la inmersión del alumno en materia de contaminación ambiental, de forma que le permita adquirir los hábitos y conocimientos necesarios para la planificación y desarrollo de una estrategia de control de la contaminación del agua, desde un punto de vista técnico.

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

- 1:**
- Clases Teóricas (30h)

Programa de Teoría

La asignatura se organiza en dos bloques temáticos (B1 y B2).

B1. INTRODUCCIÓN A LA CALIDAD Y CONTAMINACIÓN DE AGUAS

1. Conceptos generales sobre calidad y contaminación de las aguas.
2. Contaminantes de las aguas. Tipos de contaminantes. Origen y efectos de los contaminantes. Principales sectores contaminantes
3. Caracterización de la contaminación presente en aguas residuales y naturales. Parámetros físico-químicos e indicadores biológicos.
4. Medidas preventivas aplicables al control de la contaminación. Mejores técnicas disponibles (MTDs)
5. Evolución de los contaminantes en el medio receptor
6. Legislación básica en materia de aguas. Normas de calidad.

B2.- TECNOLOGÍAS DE TRATAMIENTOS DE AGUAS

1. Conceptos generales sobre tecnologías de tratamiento de aguas. Clasificación de tratamientos
2. Instalaciones de tratamiento de aguas: depuración, potabilización y regeneración.
3. Cámaras de homogeneización
4. Técnicas de eliminación de sólidos gruesos, sólidos sedimentables y grasas. Desbaste, desarenado, desengrasado.
5. Técnicas de eliminación de materia en suspensión y coloidal. Coagulación, floculación, decantación, flotación, filtración.
6. Técnicas de eliminación de materia biodegradable. Tratamientos biológicos en fase dispersa y fase fija.
7. Técnicas de eliminación de materia no biodegradable. Eliminación de sustancias peligrosas: neutralización, adsorción, oxidación, reducción, stripping.
8. Tratamientos de aguas con resinas y procesos de membrana: Ósmosis Inversa, Nanofiltración, Ultrafiltración, Microfiltración, Electrodiálisis.
9. Tratamientos de desinfección: cloración, ozonización, luz UV.

- 1:**
- Clases Prácticas de Laboratorio y simulación (20 h)

Programa de Prácticas

- P1. Caracterización de aguas naturales y vertidos: medida de parámetros indicadores

P2. Potabilización de aguas naturales

P3. Depuración de aguas residuales urbanas en planta piloto de lodos activos

P4. Depuración de vertidos industriales mediante precipitación química

P5. Simulación y dimensionamiento de instalaciones de tratamiento de aguas mediante herramientas informáticas

1:
- Seminarios (10h)

1:
- Trabajo no presencial del estudiante (79h)

1:
- Visitas a instalaciones de tratamiento de aguas (5h)

1:
- Evaluación (6h)

1:
-Tutorías

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

SEMANA	TEORÍA Y SEMINARIOS			PRÁCTICAS LABOR. Y SIMUL.	TRABAJO PRÁCTICO INTEGRAL	VISITAS	ENTREGA CASOS PRÁCTICOS
1	B1	B1					
2	B1	B1	SEM				
3	B1	B1	SEM				
4	B1	B1	SEM	P1			CASO 1
5	B1	B1		P1		VISITA 1	
6	B1	B1	SEM	P2			CASO 2
7	B1	B1	SEM	P2			
8	B2	B2	SEM	P3			CASO 3
9	B2	B2		P3			
10	B2	B2	SEM	P4		VISITA 2	CASO 4
11	B2	B2	SEM	P4			
12	B2	B2	SEM	P5			CASO 5
13	B2	B2	SEM	P5			
14	B2	B2					
15	B2	B2			Presentación y defensa		
EXAMEN							

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada