

60386 - Contaminación

Información del Plan Docente

Año académico: 2021/22

Asignatura: 60386 - Contaminación

Centro académico: 100 - Facultad de Ciencias

Titulación: 624 - Máster Universitario en Geología: Técnicas y Aplicaciones

Créditos: 6.0

Curso: 1

Periodo de impartición: Segundo semestre

Clase de asignatura: Optativa

Materia:

1. Información Básica

1.1. Objetivos de la asignatura

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

En la actualidad, los problemas de contaminación están ligados a un amplio espectro de actividades humanas (agrícolas, ganaderas, mineras, industriales y urbanas). Ello hace que los contaminantes involucrados sean muy diversos (por ejemplo, compuestos orgánicos como los derivados del petróleo, pesticidas, etc., y compuestos inorgánicos como metales pesados, sales, fertilizantes, etc.) y que sus efectos ambientales, a escala local o global, sean también muy variados y con importantes consecuencias sociales y económicas. En este contexto, la asignatura *Contaminación* tiene como objetivo fundamental proporcionar al alumno una visión de conjunto sobre los problemas de contaminación que afectan al medio ambiente (rocas, sedimentos, suelos y aguas) y sobre la manera de abordar su análisis, mitigación y remediación.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>):

ODS 4: Educación de calidad.

ODS 6: Agua limpia y saneamiento.

ODS 9: Industria, innovación e infraestructuras

ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles

ODS 12: Producción y consumo responsables

de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia para contribuir en cierta medida a su logro.

1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Esta asignatura forma parte del cuerpo de asignaturas optativas que complementan la formación obligatoria en *el Máster en Geología: Técnicas y Aplicaciones*. Se ofrece en el segundo semestre, tras la impartición de las asignaturas obligatorias del primer semestre, que aseguran una formación básica en todo el cortejo de métodos y técnicas propios de la Geología.

En esta asignatura se abordan los procesos de contaminación que afectan a los suelos, los sedimentos y las aguas (superficiales y subterráneas), como componentes ambientales muy estrechamente interrelacionados en la dispersión de contaminantes. Se trata de una asignatura de carácter transversal en la que los alumnos, además de los aspectos específicos impartidos en la misma, van a utilizar conocimientos de distintas disciplinas geológicas enfocados hacia la resolución de problemas de contaminación. Resulta especialmente adecuada tanto para aquellos estudiantes interesados en una posterior actividad investigadora como para aquéllos más enfocados hacia el ámbito profesional de las Ciencias Ambientales.

1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Es recomendable que los alumnos posean conocimientos generales de Petrología, Geoquímica, Mineralogía e Hidrogeología. Además, dada la considerable carga práctica de esta asignatura, se recomienda al alumno abordarla con un plan de trabajo continuado, revisando los conocimientos y realizando los trabajos propuestos periódicamente con la mayor constancia posible. Se sugiere también hacer uso de los recursos no presenciales para el seguimiento de la asignatura, como los incluidos en la página web dispuesta a tal efecto o la bibliografía recomendada. Asimismo, se recomienda hacer uso de las distintas vías de tutoría académica para resolver las dudas durante el desarrollo de la asignatura o para orientar la realización de los ejercicios y trabajos personales.

2. Competencias y resultados de aprendizaje

2.1. Competencias

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

CB6 - Comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7 - Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8 - Ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CG1 - Predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico, investigador y profesional de la Geología.

CG3 - Ser capaces de valorar la problemática de representatividad, exactitud, precisión e incertidumbre en la toma de muestras y de datos de campo y laboratorio.

CG4 - Preparar, procesar, interpretar y presentar datos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas adecuadas, así como los programas informáticos adecuados.

CG6 - Ser capaces de asumir la responsabilidad del propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio dentro de la Geología.

CT1 - Utilizar inglés científico tanto para la obtención de información como para la transferencia de la misma.

CT2 - Gestionar, discriminar y seleccionar las fuentes de información bibliográfica.

CE2 - Ser capaz de reunir e integrar varios tipos de evidencias para formular y probar hipótesis, aplicando el método científico en el marco de las investigaciones geológicas.

2.2. Resultados de aprendizaje

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

- Identifica los diversos tipos de contaminación de suelos, sedimentos y aguas causados por actividades humanas (minería, industria, agricultura, ganadería).
- Describe los métodos y las técnicas de muestreo y análisis necesarios para proceder a un estudio de contaminación.
- Explica los mecanismos que gobiernan el transporte y las transformaciones que sufren los contaminantes en el ambiente exógeno.
- Es capaz de relacionar la contaminación con la metodología general de la gestión de riesgos (*risk management*).
- Describe los métodos más importantes de remediación de sitios.
- Maneja bibliografía, en castellano e inglés, relacionada con la contaminación y la remediación.
- Es capaz de plasmar sus conocimientos y conclusiones en informes escritos y presentaciones orales.

2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

Los resultados de aprendizaje de esta asignatura sirven al estudiante para ampliar su base teórica y práctica en todos los aspectos relacionados con la contaminación de suelos, sedimentos y aguas, a la vez que le permiten adquirir destrezas transversales de utilidad en cualquier ámbito de la investigación y de la práctica profesional.

3. Evaluación

3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

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

Evaluación continua

Esta modalidad de evaluación contemplará tres aspectos:

La **actividad 1** (clases magistrales) se evaluará mediante cuestionarios individuales sobre los distintos temas tratados en la asignatura. Esta actividad supondrá el 25% de la nota global.

La **actividad 2** (prácticas de gabinete) se evaluará mediante los informes de resultados de las sesiones prácticas realizadas, entregados en el plazo que se establezca. Esta actividad supondrá el 25% de la nota global.

La **actividad 3** (seminarios) se evaluará a partir de cuestionarios. Esta actividad supondrá el 10% de la nota global.

La **actividad 4** (prácticas de laboratorio) se evaluará mediante un informe que detalle el procedimiento de análisis y los

resultados obtenidos (con posibilidad de que tenga un formato audiovisual). Esta actividad supondrá el 20% de la nota global.

La **actividad 5** (prácticas de campo) se evaluará mediante un informe de la salida de campo que resuma los aspectos relacionados con técnicas de muestreo o remediación (con posibilidad de que tenga un formato audiovisual). Esta actividad supondrá el 20% de la nota global.

Cada una de las pruebas de evaluación se calificará de 0 a 10, entendiéndose como superada si la calificación es igual o superior a 5 puntos. La calificación final se obtendrá aplicando las proporciones indicadas para cada actividad siempre y cuando la nota de cada actividad no sea inferior a 4.

Evaluación global

El estudiante que no opte por la evaluación continua, o que no supere la asignatura por este procedimiento, deberá realizar una prueba global que consistirá en dos exámenes. El primero, de carácter teórico, consistirá en la resolución de cuestiones relativas a los distintos temas tratados en la asignatura, tanto los temas teóricos como los temas tratados en los seminarios. Esta primera parte supondrá el 35% de la nota global. En el segundo, de carácter práctico, el alumno deberá resolver varios ejercicios relativos a las prácticas de gabinete, de laboratorio y de campo. Este segundo examen supondrá el 65% de la nota final.

Cada examen será calificado de 0 a 10 entendiéndose superado con una calificación igual o superior a 5 puntos. No obstante, se considerará la calificación global como indicador de la consecución en conjunto de los resultados de aprendizaje previstos para esta asignatura. Esta calificación global se obtendrá aplicando las proporciones indicadas para cada actividad siempre y cuando las notas de cada parte sean superiores a 4.

Esta prueba se realizará en cada una de las convocatorias a las que tengan derecho los estudiantes, en las fechas asignadas por la Facultad de Ciencias y publicadas en su página Web.

PRUEBAS PARA ESTUDIANTES NO PRESENCIALES

En principio esta asignatura está diseñada para estudiantes presenciales. No obstante, en el caso de que hubiera estudiantes no presenciales la evaluación del curso para éstos se realizaría mediante la misma evaluación global que se propone en el punto anterior.

4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1. Presentación metodológica general

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

El proceso de aprendizaje se ha diseñado para proporcionar a los alumnos la necesaria interrelación entre los conocimientos teóricos y su aplicación práctica en la resolución de problemas reales de contaminación. De este modo, el alumno desarrollará competencias que le permitirán enfrentarse a distintos aspectos de la investigación necesaria para la caracterización, monitorización y mitigación de procesos de contaminación y también a la resolución de los problemas técnicos asociados, de indudable aplicación laboral fuera del ámbito académico.

El proceso de aprendizaje consta de cinco acciones formativas que se complementan (ver punto siguiente) y que se corresponden con cada una de las actividades de evaluación planteadas en el apartado anterior.

4.2. Actividades de aprendizaje

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

Actividad 1. Clases magistrales (2 ECTS): desarrollo de los conceptos y bases teóricas de la asignatura con ayuda de TICs y participación activa de los estudiantes.

Actividad 2. Prácticas de gabinete (2 ECTS): para análisis de casos reales o teórico-prácticos sobre los distintos tipos de contaminación que se describen en la asignatura.

Actividad 3. Seminarios (0.4 ECTS): exposición y discusión de casos de contaminación.

Actividad 4. Prácticas de laboratorio (0.8 ECTS): aplicación de las metodologías de trabajo en laboratorio, con los equipos y técnicas adecuadas, para el tratamiento de muestras de aguas y suelos y el análisis de las mismas.

Actividad 5. Prácticas de campo: (0.8 ECTS): para la aplicación de técnicas de muestreo de aguas y suelos en un caso de contaminación.

Las sesiones serán de 4 horas y combinarán la actividad 1 con el resto de actividades según se precisa en el programa.

Nota: las actividades docentes y de evaluación se llevarán a cabo de modo presencial salvo que, debido a la situación sanitaria, las disposiciones emitidas por las autoridades competentes y por la Universidad de Zaragoza obliguen a realizarlas de forma telemática o semi-telemática con aforos reducidos rotatorios, salvo las prácticas de campo.

4.3. Programa

Los contenidos de la asignatura se estructuran en cuatro bloques temáticos:

Los contenidos de la asignatura se estructuran en los siguientes temas:

Tema 1. La contaminación como riesgo (4 horas, incluyendo 2 horas de prácticas)

Tema 2. Fuentes de contaminación y tipos de contaminantes (4 horas, incluyendo 2 horas de prácticas)

Tema 3. Física del transporte y destino de los contaminantes (6 horas, incluyendo 4 horas de prácticas)

Tema 4. Química del transporte y destino de los contaminantes (8 horas, incluyendo 4 horas de prácticas)

Tema 5. Muestreo y análisis de sitios contaminados (12 horas, incluyendo 2 horas de prácticas de gabinete y 8 horas de prácticas de laboratorio)

Tema 6. Estudio de casos: el drenaje ácido de minas (12 horas, incluyendo 6 horas de prácticas)

Tema 7. Remediación y tecnologías de remediación (14 horas, incluyendo 4 horas de seminarios y 8 horas de salida de campo)

4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

6 créditos ECTS:

Horas de teoría: 20

Horas de prácticas gabinete: 20

Horas de prácticas de laboratorio: 8

Horas de prácticas de campo: 8

Horas de seminarios: 4

Horas otros (Trabajo personal y pruebas de evaluación): 90

Total horas: 150

El horario y el lugar de impartición así como las fechas de inicio y fin de la asignatura vendrán establecidos por la Facultad de Ciencias.

Presentación de trabajos:

Los informes de las prácticas de gabinete, laboratorio y campo se entregarán, por regla general, la semana siguiente a su realización.

4.5. Bibliografía y recursos recomendados

<http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=60386>