



DATOS IDENTIFICATIVOS

Ingeniería del Agua

Asignatura	Ingeniería del Agua			
Código	V09M148V01202			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Minas			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento				
Coordinador/a	Ricoy Alonso, Juan			
Profesorado	Caparrini Marín, Natalia Ricoy Alonso, Juan			
Correo-e	jricoy@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.es/			
Descripción general	Los objetivos de la materia son: 1) Dominar la terminología del ámbito de la tecnología del agua. 2) Proporcionar las bases para la caracterización y explotación de los distintos tipos de recursos hidrogeológicos. 3) Conocer los parámetros que definen la calidad y composición química del agua subterránea 4) Conocer los principios de funcionamiento de las tecnologías para el tratamiento de aguas 5) Integrar los aspectos medioambientales de acuerdo con la legislación actual, así como profundizar en las nuevas tendencias de la gestión de los recursos hídricos y la gobernanza del agua.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A1	Poseer y 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.
A2	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.
C1	Conocimiento adecuado de modelización, evaluación y gestión de recursos geológicos, incluidas las aguas subterráneas, minerales y termales.
C6	Capacidad para proyectar y ejecutar tratamientos de aguas y gestión de residuos (urbanos, industriales o peligrosos).
C7	Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas o instalaciones.
C15	Capacidad para planificar, realizar estudios y diseñar captaciones de aguas subterráneas, así como su gestión, exploración, investigación y explotación, incluyendo las aguas minerales y termales.
D9	Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.
D10	Aplicar la legislación vigente del sector, identificar los elementos clave del entorno social y empresarial del sector y relacionarse con la administración competente integrando este conocimiento en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional.
D12	Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de aspectos teóricos y prácticos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
------------------------------------	---------------------------------------

Dominar la terminología del ámbito de la tecnología del agua.	C1 C6 D10
Proporcionar las bases para la caracterización y explotación de los distintos tipos de recursos hidrogeológicos. Con este objetivo se integrarán conocimientos de distintos ámbitos disciplinares como geología, hidrología y mecánica de fluidos	A1 C1 C7 C15 D10
Conocer los parámetros que definen la calidad y composición química del agua subterránea, y manejar la normativa de ámbito autonómico y estatal que rige estos parámetros. Marco normativo específico y medioambiental	A2 C1 C7 C15 D10 D12
Conocer los principios de funcionamiento de las tecnologías para el tratamiento de aguas	A1 C6 C7 D10 D12
Integrar los aspectos medioambientales de acuerdo con la legislación actual, así como profundizar en las nuevas tendencias de la gestión de los recursos hídricos y la gobernanza del agua. Consulta y manejo de las bases de datos disponibles en los Organismos de Cuenca y Confederaciones Hidrográficas	A1 A2 D9 D10 D12

Contenidos

Tema	
TEMA 1: HIDROLOGÍA	Ciclo hidrológico. Precipitación. Evapotranspiración. Infiltración. Escorrentía. Balance hídrico. Modelización de ríos y Caudales de avenida: HEC-HMS y HEC-RAS
TEMA 2: HIDROGEOLOGÍA	Acuíferos. Propiedades hidráulicas. Hidráulica subterránea. Piezometría. Exploración y Explotación de aguas subterráneas. Hidráulica de captaciones. Modelización de acuíferos: MODFLOW
TEMA 3: LEGISLACIÓN	Ley de Aguas. Directiva Marco Europea. Planificación Hidrológica. Dominio Público Hidráulico. Concesiones y Autorizaciones. Perímetros de Protección. Gestión de Vertidos. Aguas Minerales y Termale.
TEMA 4: RECURSOS HÍDRICOS	Recursos naturales, potenciales y disponibles. Fuentes de Información. Unidades de Gestión. Captaciones. Potabilización. Depuración. Reutilización. Desalación. Trasvases. Usos y Demandas. Economía del agua.
TEMA 5: HIDROQUÍMICA	Composición de las aguas. Redes de medida. Muestreo y Análisis. Representación de datos. Estado y Calidad de las aguas. Procesos Contaminantes. Modelización hidroquímica: WATEQ4F

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	14	10	24
Resolución de problemas	20	40	60
Estudio de casos	10	10	20
Salidas de estudio	4	2	6
Examen de preguntas de desarrollo	2	0	2
Estudio de casos	0	22	22
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	16	16

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante.
Resolución de problemas	Actividad en la que se formulan problema y/o ejercicios relacionados con la asignatura. El alumno debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Se suele utilizar como complemento de la lección magistral.

Estudio de casos	Análisis de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y entrenarse en procedimientos alternativos de solución
Salidas de estudio	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios no académicos exteriores. Entre ellas se pueden citar prácticas de campo, visitas a eventos, centros de investigación, empresas, instituciones... de interés académico-profesional para el alumno.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Tiempo dedicado a atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Esta actividad puede desarrollarse de forma presencial (directamente en el aula y nos horarios de tutorías de despacho) o de forma no presencial (a través del correo electrónico o de MOOVI) Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MOOVI, ...) bajo la modalidad de concertación previa
Resolución de problemas	Tiempo dedicado a atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Esta actividad puede desarrollarse de forma presencial (directamente en el aula y en los horarios de tutorías de despacho) o de forma no presencial (a través del correo electrónico o de MOOVI)
Estudio de casos	Tiempo dedicado a atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Esta actividad puede desarrollarse de forma presencial (directamente en el aula y en los horarios de tutorías de despacho) o de forma no presencial (a través del correo electrónico o de MOOVI)
Salidas de estudio	Tiempo dedicado a atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Esta actividad puede desarrollarse de forma presencial (directamente en el aula y en los horarios de tutorías de despacho) o de forma no presencial (a través del correo electrónico o de MOOVI)
Pruebas	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Examen de preguntas de desarrollo	Examen en el que el alumno debe solucionar una serie de cuestiones, problemas y/o ejercicios en un tiempo/condiciones establecido/as por el profesor. De esta manera, el alumno debe aplicar los conocimientos que ha adquirido. Los resultados del aprendizaje son: - Proporcionar las bases para la caracterización y explotación de los distintos tipos de recursos hidrogeológicos. -Conocer los parámetros que definen la calidad y composición química del agua subterránea - Conocer los principios de funcionamiento de las tecnologías para el tratamiento de aguas -Integrar los aspectos medioambientales de acuerdo con la legislación actual, así como profundizar en las nuevas tendencias de la gestión de los recursos hídricos y la gobernanza del agua.	40	A1 A2	C1 C6 C7 C15	D9 D10 D12

Estudio de casos	A lo largo del cuatrimestre se trabajará en una serie de casos prácticos que el alumnado deberá resolver de acuerdo con las directrices marcadas por el profesorado. La resolución de los casos prácticos se presentará al profesorado para su valoración. Se tratará de ejercicios en los que se plantea una situación o problemática ya dada o que puede darse, partiendo de los diferentes factores involucrados, el análisis de los antecedentes, condiciones, de la situación, etc.	40	A1 A2	C1 C6 C7 C15	D9 D10 D12
	Los resultados del aprendizaje son: - Proporcionar las bases para la caracterización y explotación de los distintos tipos de recursos hidrogeológicos. - Conocer los parámetros que definen la calidad y composición química del agua subterránea - Conocer los principios de funcionamiento de las tecnologías para el tratamiento de aguas - Integrar los aspectos medioambientales de acuerdo con la legislación actual, así como profundizar en las nuevas tendencias de la gestión de los recursos hídricos y la gobernanza del agua.				
Resolución de problemas y/o ejercicios	A lo largo del cuatrimestre se plantearán ejercicios prácticos relacionados con la hidrología, hidrogeología e hidráulica subterránea, para su resolución tanto presencial como autónoma por parte del estudiantado, que deberán ser entregados para su valoración por el profesorado	20			

Otros comentarios sobre la Evaluación

Evaluación continua en primera oportunidad

A lo largo del cuatrimestre el estudiantado realizará ejercicios y problemas que deberá entregar, además del estudio de una serie de casos prácticos. Estas pruebas conforman el 60% de la nota.

En la fecha oficial de examen establecida por el centro se realizará una prueba (examen) de teoría y resolución de ejercicios/problemas relacionados con la materia que conforma el 40% restante de la calificación. Para poder superar la asignatura será necesario obtener como mínimo una calificación en el examen de 4 sobre 10; en caso de no alcanzar el mínimo, la calificación global no podrá ser superior a 4.

Evaluación continua en segunda oportunidad

Se conservará la calificación obtenida en el estudio de los casos prácticos (40%). Se realizará un examen de preguntas objetivas y resolución de problemas/ejercicios que conformará el 60% de la nota. Para poder presentarse a esta convocatoria será necesario haber presentado la resolución de los casos prácticos. Para superar la materia será necesario obtener una calificación mínima de 4 sobre 10 en el examen; en caso de no alcanzar el mínimo, la calificación global no podrá ser superior a 4.

Evaluación global en primera oportunidad y segunda oportunidad

El alumnado que renuncie a la evaluación continua, será evaluado sobre todo el contenido teórico y práctico de la materia mediante:

- Estudio y resolución de una serie de casos prácticos: 50% de la nota final
- Examen de teoría y problemas en la fecha oficial establecida por el centro: 50% de la nota final.

Para superar la materia será necesario obtener una calificación mínima de 4 sobre 10 en el examen; en caso de no alcanzar el mínimo, la calificación global no podrá ser superior a 4.

Calendario de exámenes: <http://minaseenerxia.uvigo.es/gl/docencia/exames>

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Custodio y Llamas, **Hidrología Subterránea**, Omega, 1996

Ministerio de Medio Ambiente, **Libro blanco del agua en España**, Ministerio de Medio Ambiente, 2000

Directiva 2000/60/CE, **Directiva Marco del Agua**, Comunidad Europea, 2000

RD 1/2001 de 20 de Julio, **Ley de Aguas**, BOE, 2001

Bibliografía Complementaria

<https://wimspain.com/wominar-agua-mineria/>, **Agua y minería**,

<http://genderedinnovations.stanford.edu/case-studies/water.html#tabs-1>, **water iconWater Infrastructure**,

Recomendaciones

