



DATOS IDENTIFICATIVOS

Recursos subterráneos

Materia	Recursos subterráneos			
Código	V09M195V01205			
Titulación	Máster Universitario en Xestión sostible da auga			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	Araújo Fernández, María			
Profesorado	Alejano Monge, Leandro Rafael Araújo Fernández, María			
Correo-e	maraujo@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral	Nesta materia se presentarán e traballarán de forma práctica conceptos de hidroxeoloxía fundamentais para comprender o fluxo de auga en medios porosos e fracturados e a súa interacción coas augas superficiais, e interpretar os resultados proporcionados polos ensaios e modelos empregados para a cuantificación e xestión do recurso hídrico subterráneo. Así mesmo, identificaranse as principais presións ás que ven sometidos estes recursos de auga subterráneos, o seu estado de calidade e as medidas preventivas e correctivas a implementar.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
B3	Explicar as bases da química, a bioloxía e a morfoloxía dos ecosistemas acuáticos continentais. Proporcionar a metodoloxía común da UE para avaliar o estado das masas de auga, e a súa adaptación a diferentes ámbitos territoriais. Identificar os modelos para avaliar as presións e os impactos sobre as masas de auga, comprendendo as súas oportunidades e as súas limitacións. Indicar solucións para o mantemento e mellora do estado das masas de auga nos seus diferentes elementos de calidade. Identificar bioindicadores.
B5	Describir os fundamentos sobre a avaliación dos recursos hídricos e as principais ferramentas para a planificación hidrolóxica, a partir a Directiva Marco da auga, da lexislación e de marcos globais sobre asignación do recurso hídrico, incluíndo a compoñente ambiental. Demostrar que os servizos ecosistémicos vinculados á auga teñen un alto valor engadido e que as solucións baseadas na natureza permiten un enfoque sostible á xestión do recurso.
C4	Analizar a Directiva Marco da auga e a Directiva de Inundacións da UE, as súas implicacións técnicas e a súa aplicación, a través da planificación hidrolóxica. Utilizar ferramentas informáticas para a resolución de problemas vinculados coa xestión da auga, no marco de ambas as directivas. Desenvolver medicións e análises de datos de interese hidrolóxico e vinculados ao estado das masas de auga. Avaliar o efecto do uso urbano sobre a súa conca hidrográfica e analizar as consecuencias da vertedura de augas (tratadas ou non) cara ás masas de auga receptoras, así como desenvolver estratexias de protección das zonas de xeración de auga superficial e subterránea nas bacías, baixo o principio de recoñecemento e potenciación dos servizos ecosistémicos.
D4	Integrar as distintas fontes que xeran a oferta hídrica, e os usos que xeran a demanda, en sistemas ou balances que permitan unha adecuada xestión. Planificar o recurso hídrico na macroescala e na microescala, asignando a auga aos distintos usos, integrando as demandas ambientais e sociais.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
---------------------------------	---------------------------------------

Explicar as bases da química, a bioloxía e a morfoloxía dos ecosistemas acuáticos continentais. B3
 Proporcionar a metodoloxía común da UE para avaliar o estado das masas de auga, e a súa adaptación a diferentes ámbitos territoriais. Identificar os modelos para avaliar as presións e os impactos sobre as masas de auga, comprendendo as súas oportunidades e as súas limitacións. Indicar solucións para o mantemento e mellora do estado das masas de auga nos seus diferentes elementos de calidade. Identificar bioindicadores.

Describir os fundamentos sobre a avaliación dos recursos hídricos e as principais ferramentas para a planificación hidrolóxica, a partir a Directiva Marco da auga, da lexislación e de marcos globais sobre asignación do recurso hídrico, incluíndo a compoñente ambiental. Demostrar que os servizos ecosistémicos vinculados á auga teñen un alto valor engadido e que as solucións baseadas na natureza permiten un enfoque sostible á xestión do recurso. B5

Analizar a Directiva Marco da auga e a Directiva de Inundacións da UE, as súas implicacións técnicas e a súa aplicación, a través da planificación hidrolóxica. Utilizar ferramentas informáticas para a resolución de problemas vinculados coa xestión da auga, no marco de ambas as directivas. Desenvolver medicións e análises de datos de interese hidrolóxico e vinculados ao estado das masas de auga. Avaliar o efecto do uso urbano sobre a súa conca hidrográfica e analizar as consecuencias da vertedura de augas (tratadas ou non) cara ás masas de auga receptoras, así como desenvolver estratexias de protección das zonas de xeración de auga superficial e subterránea nas bacías, baixo o principio de recoñecemento e potenciación dos servizos ecosistémicos. C4

Integrar as distintas fontes que xeran a oferta hídrica, e os usos que xeran a demanda, en sistemas ou balances que permitan unha adecuada xestión. Planificar o recurso hídrico na macroescala e na microescala, asignando a auga aos distintos usos, integrando as demandas ambientais e sociais. D4

Contidos

Tema	
Fundamentos de hidroxeoloxía.	Fluxo da auga subterránea. Tipos de recursos subterráneos. Interacción augas superficial/subterránea.
Avaliación do estado das masas de auga subterránea.	Procesos contaminantes. Usos e protección do recurso hídrico subterráneo.
Xestión do recurso hídrico subterráneo.	Ensaio e modelos empregados para a cuantificación e xestión do recurso hídrico subterráneo.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	15	20	35
Resolución de problemas	4	10	14
Estudo de casos	6	15	21
Seminario	2	0	2
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición dos contidos e bases teóricas da materia.
Resolución de problemas	Formulación, análise e resolución dun problema ou exercicio exposto nas sesións maxistrais para a consolidación dos contidos do tema tratado. Estes poderán recollerse e avaliar na nota final.
Estudo de casos	Formulación de casos de estudo reais. Contextualización, análise, proposta de alternativas e resolución final.
Seminario	Actividade enfocada ao traballo sobre un tema específico, que permite afondar ou complementar os contidos da materia. Pódense empregar como complemento das clases teóricas.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Durante as horas de titoría o alumnado individualmente ou en grupos, pode consultar co profesorado calquera dúbida exposta sobre a materia. Así mesmo, o estudantado tamén poderá facer consultas a través dos medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi,...) baixo a modalidade de concertación previa.
Estudo de casos	Durante as horas de titoría o alumnado individualmente ou en grupos, pode consultar co profesorado calquera dúbida exposta sobre a materia. Así mesmo, o estudantado tamén poderá facer consultas a través dos medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi,...) baixo a modalidade de concertación previa.

Seminario	Durante as horas de tutoría o alumnado individualmente ou en grupos, pode consultar co profesorado calquera dúbida exposta sobre a materia. Así mesmo, o estudiantado tamén poderá facer consultas a través dos medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi,...) baixo a modalidade de concertación previa.
-----------	--

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Lección maxistral	Avaliarase con dúas probas de resposta obxectiva ou tipo test de valor 20 puntos cada unha. Puntuación mínima requirida: 8 sobre 20 en cada unha das probas.	40	B3 B5	C4	D4
Resolución de problemas	Avaliarase con dúas probas de resolución de problemas de valor 15 puntos cada unha. Puntuación mínima requirida: 6 sobre 15 en cada unha das probas.	30	B3 B5	C4	D4
Estudo de casos	Proba consistente na resolución dun caso de estudo similar aos presentados na aula. Valorarase a súa contextualización e presentación de alternativas para a súa resolución.	30	B3 B5	C4	D4

Outros comentarios sobre a Avaliación

As porcentaxes de cualificación mostradas previamente son as que se empregarán para a avaliación na primeira oportunidade en modalidade avaliación continua. É necesario superar o mínimo indicado nas probas asociadas con Lección Maxistral e Resolución de Problemas, e alcanzar un 5 na nota global, para superar a materia. En ningún caso exporase a realización de probas que supoñan máis do 40% da cualificación da materia nun mesmo día.

Na segunda oportunidade da modalidade avaliación continua, expóranse diferentes probas que permitan alcanzar a puntuación máxima en cada un dos apartados considerados. Gardarase as cualificacións obtidas na primeira oportunidade sempre que se alcance o mínimo establecido e o alumnado o solicite. Para superar a materia será necesario alcanzar un 5 na nota global. Se se renuncia á avaliación continua, todos os contidos da materia serán avaliados mediante un único exame final (100%), tanto na primeira como na segunda oportunidade do sistema de avaliación global.

Calendario de exames. Verificar/consultar de forma actualizada na páxina web do centro: <https://minaseenerxia.uvigo.es/gl/docencia/exames/>

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Pedro E. Martínez Alfaro et al, **Fundamentos de hidrogeología**, 1-4492-1174-7, Madrid : Mundi-Prensa, 2005

Emilio Custodio, Manuel Ramón LLamas, **Hidrología subterránea**, 84-282-0281-8, Barcelona: Omega, 1996

Bibliografía Complementaria

Franklin W. Schwartz, Hubao Zhang, **Fundamentals of ground water**, 0-471-13785-5, New York : John Wiley & Sons, 2003
L. Martínez, P. Ruano, **Aguas subterráneas: captación y aprovechamiento**, 848650550X, Sevilla : Promotora General de Estudios, 1998

L. Candela, M. Varela, **La zona no saturada y la contaminación de las aguas subterráneas: teoría, medición y modelos**, 84-87867-27-8, CIMNI, 1993

Blanca Sahún Artiga, José Manuel Murillo Díaz, **Identificación de acciones y programación de actividades de recarga artificial de acuíferos en las cuencas intercomunitarias**, 84-7840-390-6, Madrid : Instituto Tecnológico Geominero de España, 2000

W. G. Mook, **Isótopos ambientales en el ciclo hidrológico: principios y aplicaciones**, 1-4492-9885-0, IGME, 2002

María Carmen Cabrera, **El agua y las infraestructuras en el medio subterráneo**, 84-7840-807-X, IGME, 2008

Recomendacións