



STUDIJŲ DALYKO (MODULIO) APRAŠAS

Dalyko (modulio) pavadinimas	Kodas
Hidrogeologijos pagrindai	

Anotacija
Šiame kurse yra išdėstomi hidrogeologijos mokslo pagrindai. Šios kurso temos yra hidrosfera; požeminio vandens dinamika ir hidraulika; hidrogeochemija ir izotopiniai tyrimai; vandens tarša; požeminio vandens slūgsojimo sąlygos ir būvis. Kursą sudaro teorinės paskaitos iš kurių dvi yra skirtos diskusijoms ir įvairių hidrogeologijos nagrinėjamų problemų aptarimui ir praktinių užduočių sprendimas.

Dėstytojas (-ai)	Padalinys (-iai)
Koordinuojantis: doc. dr. Vytautas Samalavičius	Chemijos ir geomokslų fakultetas, Geomokslų institutas, M. K. Čiurlionio g. 21/27, Vilnius

Studijų pakopa	Dalyko (modulio) tipas
Pirmoji	Individualių studijų dalykas

Įgyvendinimo forma	Vykdyto laikotarpis	Vykdyto kalba (-os)
Auditorinė (paskaitos)	Rudens semestras	Lietuvių

Reikalavimai studijuojančiajam	
Išankstiniai reikalavimai: Chemija, Fizika, Matematika	Gretutiniai reikalavimai (jei yra): nėra

Dalyko (modulio) apimtis kreditais	Visas studento darbo krūvis	Kontaktinio darbo valandos	Savarankiško darbo valandos
5	133	64	69

Dalyko (modulio) tikslas: studijų programos ugdomos kompetencijos
Siekama ugdyti: a) bendravimą ir priimti sprendimus susijusius su požeminės hidrosferos sandaros, požeminio vandens erdvinės sklaidos litosferoje ir atskirame arteziniame baseine ar kitoje hidrogeologinėje struktūroje; b) savarankišką analitinį mąstymą, vertinant požeminio vandens chemines, fizines, savybes ir sąsajas su uolienu sudėtimi; c) hidrogeosferos struktūrinių elementų ir juos apsprendžiančių veiksmų, požeminio vandens balanso tarp atskirų elementų sampratos ugdymas; d) sampratą apie pagrindinių hidrogeologinių parametru nustatymo principus.

Studijų programos studijų siekiniai	Dalyko (modulio) studijų siekiniai	Studijų metodai	Vertinimo metodai
1.1	Gebės bendrauti taisyklinga lietuvių kalba žodžiu ir raštu, aiškiai ir teisingai raštu bei žodžiu pateikti tyrimų duomenis ir argumentus įvairioms klausytojų auditorijoms.	Aktyvios paskaitos, diskusijos, literatūros studijos.	Egzaminas raštu
3.1	Gebės organizuoti ir planuoti savo darbą.	Diskusijos, literatūros studijos.	Egzaminas raštu
5.1	Gebės naudoti įvairius informacijos ir duomenų šaltinius, mokomąją, gamybines ir mokslines literatūras; analizuoti, sisteminti ir valdyti kiekybinę ir kokybinę informaciją.	Literatūros studijos	Egzaminas raštu
10.2	Gebės įvertinti požeminio vandens išteklius, supras jų darnaus naudojimo principus; gebės aiškinti požeminės hidrosferos sandarą, sudėtį, procesus sisteminiu požiūriu, suvokiant evoliuciją.	Aktyvios paskaitos, seminarai, uždavinių sprendimas, diskusijos, literatūros studijos.	Egzaminas raštu

Temos	Kontaktinio darbo valandos						Savarankiškų studijų laikas ir užduotys		
	Paskaitos	Konsultacijos	Seminarai	Pratybos	Laboratoriniai darbai	Praktika	Visas kontaktinis darbas	Savarankiškas darbas	Užduotys
<p>Įvadas. Pradžioje klausytojai supažindinami kaip bus dirbama visą semestrą: skaitomos paskaitos, baigiamojo egzamino laikas ir sąlygos. Egzaminas bus testo tipo su uždariais klausimais. Už jį bus rašomas galutinis pažymys.</p> <p>Pristatomos temos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hidrogeologijos apibrėžimas. • Paviršinio ir požeminio vandens skirtumai. Juos skiriančios ribos. • Požeminis vanduo slūgso uolienuų arba gruntų porose. • Prisotintos ir neprisotintos uolienos, jų skirtumai. • Hidrogeologijos mokslo skaidma. 	3						3	3	Dobkevičius, 2010
<p>Hidrosfera.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hidrosferos apibrėžimas, tūris ir pagrindinės formavimosi hipotezės. • Hidrosferos dedamosios ir jų dalis globaliame balanse: jūros-vandenynai, ledynai, požeminis vanduo, upės, ežerai, pelkės ir kita. Gėlo vandens dalis ir jo pasiekiamumas. • Vandens apykaitos ciklas. Pagrindiniai jį varantys energijos šaltiniai ir jėgos. Vandens virsmai ir srautai – šaltiniai, požeminis ir paviršinis nuotėkis, sublimacija, kondensacija, garavimas ir kita. <p>Požeminio vandens ryšys su hidrosfera ir atmosfera.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mitybos, iškrovos, tranzito sritys. • Gruntinio vandens ir aeracijos zonos sąvokos ir apibrėžimai. • Jūros vandens intruzijos reiškinys ir potvynių įtaka jam. • Traserių metodas vandens tėkmės sekimui. 	6						6	7	Dobkevičius, 2010 Juodkasis ir kt., 2012
<p>Požeminio vandens slūgsojimo sąlygos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vandeningi ir vandenspariniai sluoksniai. Filtracijos koeficientas. • Gruntinis ir spūdinis vanduo. • Mitybos modulis. • Artezinis baseinas ir jo struktūrinės dalys (pagrindas ir nuosėdinė storumė). <p>Nuotėkis. Filtracija.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nuotėkis • <u>Hidrostatinis spūdis ir slėgis. Lygtys. Skaičiavimai.</u> • Hidrodinaminis spūdis. • Klampumo sąvoka, matavimo vienetai. • Laminarinis ir turbulentinis judėjimai. • <u>Darcy filtracijos dėsnis ir jo taikymo ribos.</u> • Pratakumo koeficientas. 	12			8			20	10	Dobkevičius, 2010 Juodkasis ir kt., 2012 Klizas, 2003

<ul style="list-style-type: none"> • Vienmatis, dvimatis ir trimatis požeminio vandens srautai (greičiai). Darcy dėsnio variantai. • Hidrodinaminis tinklelis, trikampio metodas. • Filtracijos rūšys – stacionari, nestacionari. • Tikrasis vandens filtracijos greitis, skirtumas nuo Darcy dėsnio. • Masės transporto būdai požeminiame vandenyje. <p><i>Praktinių užduočių sprendimas</i></p>								
<p>Vandens savybės.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vandens molekulė ir ją sudarančių elementų izotopai. • Tričio, deuterio ir deguonies-18 izotopų taikymai hidrogeologijoje. • Vandens būsenos. Temperatūros-slėgio diagrama. • Požeminio vandens atmainos. • Kapiliarinis vanduo. • Uolienu fizinės ir hidrofizinės savybės. • Vandens fizikinės savybės. 	6					6	17	Mokrik, Mažeika, 2006 IAEA, 2013 Appelo, Postma, 2005
<p>Cheminė požeminio vandens sudėtis.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mineralizacijos sąvoka. • Aktyvumas ir koncentracija. Skirtumai ir apibrėžimai. • pH ir karbonatų pusiausvyra požeminiame vandenyje. Anglies ciklo dalis. • REDOX požeminiame vandenyje. Eh vs. pH diagrama ir stabilumų laukai. • <u>Makrokomponentai, jų koncentracijų išraiškos. Mokėti pasiskaičiuoti.</u> • Pagrindinės požeminiame vandenyje ištirpusios dujos, mikrokomponentai ir organinė medžiaga. • Izotopai. Vandens datavimas. • Vandens kietumas. Jo rūšys. • Vandens cheminis tipas. Kurlovo formulė. • PIPER diagrama. • Požeminio vandens prisotinimas mineralais. SI. • Mineraliniai vandenys. <p><i>Praktinių užduočių sprendimas</i></p>	12		8			20	17	Mokrik, Mažeika, 2006 Dobkevičius, 2010 Appelo, Postma, 2005 Klizas, 2003
<p>Požeminio vandens tarša:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Išsklaidyta ir koncentruota tarša. • HN (higienos normos) ir LAND (Lietuvos aplinkos apsaugos normatyviniai dokumentai). Skirtumai. • Indikatoriniai ir toksiniai rodikliai. DLK (didžiausia leistina koncentracija). • Mikroplastikas. 	3					3	9	Dobkevičius, 2010 Mokrik, Mažeika, 2006 Appelo, Postma, 2005
Taikomųjų tyrimų, aktualių hidrogeologinių problemų ir pasaulinės praktikos pavyzdžiai.	6					6	6	
Iš viso	48		16			64	69	

Vertinimo strategija	Svoris proc.	Atsiskaitym o laikas	Vertinimo kriterijai
Egzaminas (raštu), 20 uždavų klausimų testas	100	Sesijos metu	2 teisingai atsakyti klausimai yra prilyginami vienam balui. Surinkus nelyginį teisingų atsakymų skaičių, apvalinama studento naudai į didesnę pusę.

Autorius	Leidimo metai	Pavadinimas	Periodinio leidinio Nr. ar leidinio tomas	Leidimo vieta ir leidykla ar internetinė nuoroda
Privaloma literatūra				
Dobkevičius M.	2010	Bendroji hidrogeologija		VU Biblioteka
Klizas P.	2003	Hidrogeologijos laboratoriniai darbai		VU Biblioteka
Mokrik R., Mažeika J.	2006	Hidrogeochemija		VU Biblioteka
Papildoma literatūra				
Juodkasis V., Gregorauskas M., Mokrik R.	2012	Regioninė hidrogeodinamika.		VU Biblioteka
International atomic energy agency, Vienna	2013	Isotope Methods for Dating Old Groundwater (Second Edition)	-	https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1587_web.pdf
C.A.J. Appelo, D. Postma	2005	Geochemistry, ground water and pollution.	-	https://www.usb.ac.ir/FileS taff/4685_2019-6-10-0-15-56.pdf
Ian Clark	2015	Groundwater geochemistry and isotopes	-	VU Library, MF Medicinos ir geomokslų skaitykla