



## STUDIJŲ DALYKO (MODULIO) APRAŠAS

| Dalyko (modulio) pavadinimas | Kodas |
|------------------------------|-------|
| Geriamojo Vandens Tiekimas   |       |

| Anotacija                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Šis kursas yra sudarytas iš dviejų pagrindinių dalių:<br>1. Nagrinėjamos temos apie vandens išgavimą, jo būdus, vandentiekių tipus ir klasifikaciją, vandens vartotojus ir vartojimo pobūdį, bei vandens kokybę;<br>2. Vandens paruošimas vartojimui: mechaninis filtravimas, aeravimas, jonų mainai, atvirkštinis osmosas ir kitos technologijos vandens kokybei gerinti arba keisti vandens cheminę sudėtį. |

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

| Studijų pakopa | Dalyko (modulio) tipas       |
|----------------|------------------------------|
| Pirmoji        | Individualių studijų dalykas |

| Igyvendinimo forma | Vykdymo laikotarpis | Vykdymo kalba (-os) |
|--------------------|---------------------|---------------------|
| Auditorinė         | Pavasario semestras | Lietuvių            |

| Reikalavimai studijuojančiajam                          |                                             |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Išankstiniai reikalavimai:<br>Hidrogeologijos pagrindai | Gretutiniai reikalavimai (jei yra):<br>nėra |

| Dalyko (modulio) apimtis kreditais | Visas studento darbo krūvis | Kontaktinio darbo valandos | Savarankiško darbo valandos |
|------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 5                                  | 133                         | 60                         | 73                          |

| Dalyko (modulio) tikslas: studijų programos ugdomos kompetencijos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                               |                                                          |                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------|
| <u>Siekama ugdyti:</u> Gebėjimą suvokti aprūpinimo geriamu vandeniu, svarbiausias problemas, aprūpinimo vandeniu taikomus principus ir būdus, istorinę vystymosi raidą. Pateikiami, ne tik Lietuvos, bet ir pasaulio pavyzdžiai. Studentai supažindinami su vandens paruošimo technologijomis. Vystomi gebėjimai parinkti tinkamus metodus vandens kokybei gerinti atsižvelgiant į esamų technologijų galimybes ir ribotumą. Studentai mokosi dirbti individualiai ir pristatyti surinktą informaciją žodžiu ir raštu. |                                                                                                                                                                                               |                                                          |                              |
| 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. Referatas   |
| 2.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Gebės dirbti savarankiškai, efektyviai taikyti įgytas žinias praktikoje ir priimti sprendimus.                                                                                                | Diskusijos, literatūros studijos, Laboratoriniai darbai. | Egzaminas raštu              |
| 4.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Gebės pristatyti tyrimų informaciją įvairiai auditorijai.                                                                                                                                     | Literatūros studijos                                     | Referatas<br>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, literatūros studijos.     | Referatas<br>Egzaminas raštu |

| Temos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Kontaktinio darbo valandos |               |           |           |                       |          |                          | Savarankiškų studijų laikas ir užduotys |                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------|-----------|-----------|-----------------------|----------|--------------------------|-----------------------------------------|------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Paskaitos                  | Konsultacijos | Seminarai | Pratybos  | Laboratoriniai darbai | Praktika | Visas kontaktinis darbas | Savarankiškas darbas                    | Užduotys               |
| 1. Įvadas į vandentiekos mokslą, jo svarba ir ryšys su kitais geologijos ir inžinerijos mokslais. Vandentiekis ir jo struktūra. Vandentiekos istorinė raida Europoje ir Lietuvoje.                                                                                                                                                             | 6                          |               |           |           |                       |          |                          |                                         |                        |
| 2. Vandentiekių klasifikacija pagal tiekimo būdą, vartojimą, tiekimo kooperavimą ir patikimumo laipsnį. Vandens vartotojai, vartojimo normos skirtingose šalyse, vartojimo pobūdis.                                                                                                                                                            | 6                          |               |           |           |                       |          |                          | 8                                       | Literatūros skaitymas. |
| 3. Vandentiekio vandens šaltiniai. Hidrosferos skaidma ir vandens tūriai. Lietuvos vandens ištekliai. Požeminio vandens kokybės vertinimas. Pagrindiniai taršos židiniai, teršalų migraciją lemiantys fiziko cheminiai procesai. Sanitarinė vandenviečių apsauga, saugos reikalavimai. Sanitarinės apsaugos zonos (SAZ) ir jų reglamentavimas. | 6                          |               |           |           |                       |          |                          | 9                                       | Literatūros skaitymas. |
| 4. Požeminio vandens rinktuvai. Hidrogeologiniai gręžiniai. Gręžtinio šulinio parengimas eksploatacijai, konstrukcijos parinkimas. Kaptažas galerijomis, šachtiniai šuliniais. Jūrų priekrančių vandeningų sluoksnių eksploatacijos specifi-ka. Nuotekų valymo pakopos.                                                                        | 6                          |               |           |           |                       |          |                          | 10                                      | Literatūros skaitymas. |
| 5. Filtrai jų tipai, medžiaginė sudėtis, matmenų skaičiavimai ir efektyvumo vertinimas. Mechaninis filtravimas.                                                                                                                                                                                                                                | 6                          |               |           | 4         |                       |          |                          | 12                                      | Literatūros skaitymas. |
| 6. Vandens paruošimas aeruojant. Deguonies, permangato, ozono panaudojimas oksiduoti vandenyje esančius teršalus.                                                                                                                                                                                                                              | 3                          |               |           | 2         |                       |          |                          | 5                                       | Literatūros skaitymas. |
| 7. Vandens dezinfekavimas. Ultravioletinė spinduliuotė, cheminiai reagentai.                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3                          |               |           | 2         |                       |          |                          | 5                                       | Literatūros skaitymas. |
| 8. Membraninės technologijos vandens paruošime. Išvalymo švarumas, technologijos privalumai ir apribojimai.                                                                                                                                                                                                                                    | 6                          |               |           | 4         |                       |          |                          | 10                                      | Literatūros skaitymas. |
| 9. Jonų mainų proceso panaudojimas ruošiant vandenį. Silpni ir stiprūs jonitai. Vandens minkštinimas.                                                                                                                                                                                                                                          | 3                          |               |           | 2         |                       |          |                          | 8                                       | Literatūros skaitymas. |
| 10. Perspektyvūs ateities metodai ir inovacijos vandentiekioje: aktyvuota anglis, koaguliacija, flokuliacija, vandens minkštinimas su pagalbine kristalizacija, etc.                                                                                                                                                                           | 3                          |               |           | 2         |                       |          |                          | 6                                       | Literatūros skaitymas. |
| <b>Iš viso</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>48</b>                  |               |           | <b>16</b> |                       |          | <b>64</b>                | <b>73</b>                               |                        |

| Vertinimo strategija                         | Svoris proc. | Atsiskaitymo laikas | Vertinimo kriterijai                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------|--------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Egzaminas (raštu), 20 uždary 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                                       |      |                                                                                     |   |                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sakalauskas A.,<br>Diliūnas J., Jankauskas J., Kisielis V. | 2016 | Vandentieka                                                                         | - | Vilnius, VGTU leidykla Technika, 2016, 912 p.                                                                                                                                                                                             |
| Juodkasis V.,<br>Gregorauskas M.,<br>Mokrik R.             | 2012 | Regioninė hidrogeodinamika.                                                         |   | VU Biblioteka                                                                                                                                                                                                                             |
| Klimas A. A.                                               | 2003 | Geriamojo Vandens Hidrogeochemija                                                   |   | VU Biblioteka                                                                                                                                                                                                                             |
| Papildoma literatūra                                       |      |                                                                                     |   |                                                                                                                                                                                                                                           |
| MIT.Opencourses.<br>Peter Shanahan                         | 2012 | MIT. Water And Wastewater Treatment Engineering                                     |   | <a href="https://ocw.mit.edu/course/s/1-85-water-and-wastewater-treatment-engineering-spring-2006/pages/lecture-notes/">https://ocw.mit.edu/course/s/1-85-water-and-wastewater-treatment-engineering-spring-2006/pages/lecture-notes/</a> |
| Gadeikis S., Klizas P.,<br>Mokrik R., Jokšas K.            | 2012 | Geoinžineriniai lauko tyrimų metodai                                                |   | Vilnius,VUL. 2012 (Elektroninė mokomoji knyga) ISBN 978-609-459-087-0. 237 p.                                                                                                                                                             |
| Juodkasis V., Kemėšis V., Želūdienė G.                     | 2003 | Enciklopedinis hidrogeologijos terminų žodynas: lietuvių-anglų-vokiečių-rusų kalbų. |   | Vilnius. 279 p.                                                                                                                                                                                                                           |
| Ian Clark                                                  | 2015 | Groundwater geochemistry and isotopes                                               | - | VU Library, MF Medicinos ir geomokslų skaitykla                                                                                                                                                                                           |