# VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS
# STUDIJŲ MODULIO

## Aplinkos apsaugos ir vandens inžinerijos katedra

## A dalis

Modulio pavadinimas
**Aplinkos chemija**

Modulio pavadinimas (anglų kalba)
**Environmental Chemistry**

| | |
|---|---|
| **Modulio grupė** | Studijų dalyko |
| **Modulio blokas** | Doktorantūros specialybės dalykai |
| **Priklausomybė** | Katedros |

| **Mokslo krypties ir srities kodas** | | **Studijos** |
|---|---|---|
| **T 004** | **T 000** | **Doktorantūros** |

**Modulio kodas**

| Fakultetas | | Katedra | | B, A, M, I, D | Modulio Nr.* |
|---|---|---|---|---|---|
| A | P | A | V | D | 24003 |

* modulio registracijos numeris katedroje

**Kreditai**

| Iš viso: | Iš jų: KD, KS, KP |
|---|---|
| 6 | 0 |

**Atsiskaitymo forma**

| Į, E1, E2, E, BE, BD, TD, A | KD, KS, KP |
|---|---|
| E | |

| Studijų forma | | Paskaitoms | Lab. darbams | Pratyboms | Aud. darbui | Sav. darbui | Iš viso |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nuolatinės studijos | F | 36 | 0 | 0 | 36 | 124 | 160 |
| Ištęstinės studijos | I | | | | | | |

**Modulio tikslas**

Supažindinti su aplinkoje natūraliai egzistuojančiomis cheminėmis medžiagomis ir vykstančiais cheminiais procesais, su cheminiais teršalais, susidarančiais vykstant antropogeniniams cheminiams procesams, teršalų migracija ir poveikiu žmogui bei kitie

**Modulio tikslas** (anglų kalba)

To get aquanted with the chemicals and chemical proceses naturally existing in the environment, with chemical pollutants formed in the environment, with their influence on people and other living organisms. To be aquanted with the modern methods used

**Suteikiamos žinios ir gebėjimai**

Suteikiamos žinios apie Žemės atmosferoje, ypač jos žemutiniuose sluoksniuose (troposferoje ir stratosferoje), gamtiniuose vandens telkiniuose (hidrosferoje) bei kietos Žemės plutos viršutiniame sluoksnyje (pedosferoje) natūraliai, kai nėra teršalų čia paminėtuose biosferos sluoksniuose, egzistuojančias chemines medžiagas ir natūraliai vykstančius cheminius procesus; apie antropogeninius cheminius procesus ir jiems vykstant susidarančias chemines medžiagas, teršiančias aplinką ir dėl to neigiamai veikiančias žmogų ir kitus gyvus organizmus, taip pat ir chemines medžiagas, sukeliančias neigia

**Suteikiamos žinios ir gebėjimai** (anglų kalba)

The doctoral students will be provided with knowledge about the naturally existing chemicals and about the natural chemical processes that are going on in the Earth's atmosphere, especially in it's lower layers (troposphere and stratosphere), and as well in the natural waters (hydrosphere) and in the upper Earth's crust layer (pedosphere); about the anthropogenical chemical processes and as result of these processes generated pollutants that pollute environment and negativelly effect on human and other living organisms, and about the generated chemicals that cause negative changes in the glob

**Modulio anotacija**

Žemės atmosferoje, ypač jos žemutiniuose sluoksniuose (troposferoje ir stratosferoje), gamtiniuose vandens telkiniuose (hidrosferoje) bei kietos Žemės plutos viršutiniame sluoksnyje (pedosferoje) natūraliai egzistuojančios cheminės medžiagos ir natūraliai vykstantys cheminiai procesai; antropogeniniai cheminiai procesai ir jiems vykstant susidarančios cheminės medžiagos, teršiančios aplinką ir dėl to neigiamai veikiančios žmogų ir kitus gyvus organizmus; antropogeninės medžiagos, sukeliančios neigiamus globalius aplinkos pokyčius (ozono irimą stratosferoje, globalų klimato atšilimą); šiuolaikiniai metodai teršalų susidarymui stabdyti ir jiems šalinti.

**Modulio anotacija** (anglų kalba)

Chemicals naturally existing and the natural chemical processes that are going on in the Earth's atmosphere, especially in it's lower layers (troposphere and stratosphere), as well in the natural waters (hydrosphere) and in the Earth's crust upper layer (pedosphere); anthropogenical chemical processes and as of it's consequence generated chemical substances that pollute envirinment and negativelly effect on human and other living organisms; pollutants that cause negative changes in the global environment (decomposition of ozone in the stratosphere, global warming); the modern methods used for decrease the pollutants generation and for its removal.

**Literatūra** (autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, metai)


1. Muhammad A. Hanif, Farwa Nadeem,Ijaz Ahmad Bhatti,and Hafiz Muhammad Tauqeer. Environmental Chemistry: A Comprehensive Approach. 2020. 652 p. https://ebookcentral.proquest.com/lib/vgtulibrary-ebooks/reader.action?docID=6371927
2. Stanley Manahan. Environmental Chemistry. 10th edition. Taylor & Francis Group. 2017. 784 p. https://vdoc.pub/download/environmental-chemistry-51lshd4l2qa0
3. William F. Bleam. Soil and Environmental Chemistry. Academic Press. 2016. 586 p.
4. Béla, T.; Timothy, D. Green chemistry: an inclusive approach. 2018. 1044 p. https://www.sciencedirect.com/book/9780128092705/green-chemistry
5. Qu, Ke; Dan, Dezhong. Environmental Analytical Chemistry. 2023. 293 p. https://www.sciencedirect.com/book/9780443219665/environmental-analytical-chemistry?via=ihub=
6. Hill, M. K. Understanding environmental pollution. Fourth edition. Cambridge University Press. 2020. 449 p.
7. Straipsniai mokslo žurnaluose: Journal of Hazardous Materials; Journal of Colloid ant Interface Science; Water Research; European Journal of Soil Science; Ecotoxicology and Environmental Safety; Environmental Science & Technology; Journal of Environmental Management.

**Savarankiško darbo turinys**

| Užduoties pavadinimas | Sav. darbo apimtis vienai užduočiai | | | | | Užduočių skaičius | | | | Iš viso valandų | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Rėžis | Priimta | | | | NL(S) | I(S) | I(T) | NL(T) | NL(S) | I(S) | I(T) | NL(T) |
| | | NL(S) | I(S) | I(T) | NL(T) | | | | | | | | |
| Pasirengimas atsiskaitymui | 16-40 | 40 | | | | 1 | | | | 40 | | | |
| Mokslinis seminaras | 20-60 | 32 | | | | 1 | | | | 32 | | | |
| Mokslo tiriamasis darbas | 40-280 | 52 | | | | 1 | | | | 52 | | | |

**Savarankiško darbo grafikas**

| Užduoties tipas | | | užduoties pateikimo(*) ir atssikaitymo(+) savaitė | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Nuolatinė | Mokslo tiriamasis darbas | * | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | + | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | |

| **Modulio sudarytojai** (vardas,pavardė) | **Modulio egzaminuotojai** (vardas, pavardė): | **Katedros vedėjas** (vardas, pavardė): |
|---|---|---|
| Dainius Paliulis | Dainius Paliulis<br>Vaida Šerevičienė | Aušra Zigmontienė |

**Doktorantūros komisijos nutarimas**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1. Modulis atestuojamas | | | | |
| 2. Modulis skirtas mokslo krypčiai: | **Aplinkos inžinerija** | | | |
| 3. Modulio atestacija galioja: nuo | 2024-05-28 | | iki | 2029-05-28 |

**Modulį atestavo**
**Mokslo krypties doktorantūros komisijos pirmininkas** (vardas, pavardė)

Saulius Vasarevičius Data 2024-06-26

# VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS
# STUDIJŲ MODULIO

**Aplinkos apsaugos ir vandens inžinerijos katedra**

## B dalis

Modulio pavadinimas
**Aplinkos chemija**

Modulio pavadinimas (anglų kalba)
**Environmental Chemistry**

| **Modulio kodas** | | | | | | **Kreditai** | | **Atsiskaitymo forma** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fakultetas | | Katedra | | B, A, M, I, D | Modulio Nr.* | Iš viso: | Iš jų: KD, KS, KP | Į, E1, E2, E, BE, BD, TD, A | KD, KS, KP |
| A | P | A | V | D | 24003 | 6 | 0 | E | |

* modulio registracijos numeris katedroje

| Studijų forma | | Paskaitoms | Lab. darbams | Pratyboms | Aud. darbui | Sav. darbui | Iš viso |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nuolatinės studijos | F | 36 | 0 | 0 | 36 | 124 | 160 |
| Ištęstinės studijos | I | | | | | | |

**Paskaitų temų sąrašas**

| Temos (darbo) pavadinimas | Valandų skaičius | | | |
|---|---|---|---|---|
| | NL(S) | I(S) | I(S) | NL(T) |
| 1. Cheminių elementų susidarymas vykstant branduolinėms reakcijoms Saulės sistemos formavimosi metu. Elementai, susidarantys vykstant urano branduolių spontaniškam ir | 2 | | | |
| 2. Cheminių elementų pasiskirstymas Saulės sistemoje, Žemės plutoje ir dirvožemyje, priklausomai nuo jų atominio skaičiaus. Labiausiai tikėtinos cheminio elemento | 2 | | | |
| 3. Stratosferos ozono sluoksnyje natūraliai vykstantys fizikiniai ir cheminiai procesai. Natūraliai vykstantis ozono susidarymo ir irimo ciklas. Čapmano mechanizmas ir jo | 1 | | | |
| 4. Ozono irimą greitinantys katalizatoriai ir jiems dalyvaujant vykstantys katalitiniai ozono irimo procesai. Į orą patenkančios antropogeninės cheminės medžiagos, kurios | 2 | | | |
| 5. Žemės paviršiaus ore natūraliai egzistuojančios dujos, jų kiekiai ir Henrio dėsnio konstantos. Ore esančių dujinių medžiagų tarpusavio sąveikos cheminiai ir fotocheminiai | 1 | | | |
| 6. Antropogeniniai dujiniai teršalai (anglies, azoto, sieros oksidai, įvairūs angliavandeniliai ir kt.), išskiriami į orą dėl žmogaus veiklos. Fotocheminio smogo | 2 | | | |
| 7. Infraraudonuosius spindulius absorbuojančios dujinės medžiagos (šiltnamio dujos) ir aerozoliai. Šiltnamio efekto atsiradimo mechanizmas. Šį efektą sukeliančių medžiagų | 2 | | | |
| 8. Aerozolių pavidalo teršalų, kuriuos sudaro ore pasklidusios koloidinės skystos ir kietos dalelės, bei kitų koloidinių sistemų, bendrai paėmus, stabilumo ir koaguliacijos sukėlimo | 2 | | | |
| 9. Silikatinių, karbonatinių, sulfidinių ir gipsinių uolienų dūlėjimas. Dūlėjimo metu susidarančios cheminės medžiagos, jų patekimas į vandens telkinius bei dirvožemį ir | 2 | | | |
| 10. Dirvožemyje natūraliai egzistuojančios neorganinės cheminės medžiagos (įskaitant mikroelementus) ir procesai, vykstantys joms dalyvaujant. Dirvožemiui rūgštingumą ir | 2 | | | |
| 11. Anglies apykaitos dirvožemyje ciklas, prasidedantis iš oro patekusiame CO2 esančios anglies redukcija ir redukuotos anglies perėjimu į organinių junginių sudėtį. Oksidacinis | 2 | | | |
| 12. Organinės medžiagos dirvožemyje. Humuso susidarymas, jo cheminė sudėtis ir įtaka dirvožemio savybėms. Jonų mainų procesai. Teršalų, patekusių į dirvožemį, | 2 | | | |
| 13. Oksidacijos-redukcijos procesai, vykstantys vandenyje, turinčiame ištirpusio deguonies ir kitų oksidatorių bei geležies junginių. Vandens stabilumą aprašančios | 2 | | | |
| 14. Cheminės medžiagos, patenkančios į dirvožemį jį tręšiant (trąšų cheminiai komponentai), naikinant kenkėjus (pesticidai, herbicidai) ir iš dirvožemio toliau | 2 | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 15. Koloidinės neorganinės (molio) ir įvairios kilmės organinės priemaišos vandenyje. Šių priemaišų koaguliacijos sukėlimo ir pašalinimo iš vandens teoriniai pagrindai. | 2 | | | |
| 16. Cheminės medžiagos, patenkančios į dirvožemį užkasant buitines ir gamybines, tarp jų ir nuodingas, atliekas ir atliekoms irstant. Lakių irimo produktų išsiskyrimas į aplinką. | 2 | | | |
| 17. Gamtinį vandenį dažniausiai teršiančių antropogeninių organinės ir neorganinės kilmės cheminių medžiagų patekimo į jo telkinius keliai. Tokių medžiagų pašalinimo iš | 2 | | | |
| 18. Cheminės medžiagos, susidarančios deginant ir kitais destrukciniais būdais suardant buitines ir gamybines atliekas (polimerines medžiagas, naftos produktus, tirpiklius, | 2 | | | |
| 19. Aplinkos teršimo nuodingaisiais sunkiaisiais metalais (Hg, Pb, Cd, Cr) ir nuodingu pusmetaliu (As) šaltiniai. Cheminiai šių teršalų pašalinimo metodai. | 2 | | | |
| **Iš viso:** | **36** | | | |

**Modulio sudarytojai** (vardas,pavardė) **Modulio egzaminuotojai** (vardas, pavardė): **Katedros vedėjas** (vardas, pavardė):

Dainius Paliulis Dainius Paliulis Aušra Zigmontienė
Vaida Šerevičienė

**Doktorantūros komisijos nutarimas**

1. Modulis atestuojamas
2. Modulis skirtas mokslo krypčiai: **Aplinkos inžinerija**
3. Modulio atestacija galioja: nuo 2024-05-28 iki 2029-05-28

**Modulį atestavo**
**Mokslo krypties doktorantūros komisijos pirmininkas** (vardas, pavardė)

Saulius Vasarevičius Data 2024-06-26