

# VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

## STUDIJŲ MODULIO

### Aplinkos apsaugos ir vandens inžinerijos katedra

#### A dalis

Modulio pavadinimas

**Aplinkos fizika**

Modulio pavadinimas (anglų kalba)

**Environmental Physics**

|                       |                                   |
|-----------------------|-----------------------------------|
| <b>Modulio grupė</b>  | Studijų dalyko                    |
| <b>Modulio blokas</b> | Doktorantūros specialybės dalykai |
| <b>Priklausomybė</b>  | Katedros                          |

|                                         |                      |
|-----------------------------------------|----------------------|
| <b>Mokslo krypties ir srities kodas</b> | <b>Studijos</b>      |
| <b>T 004</b>                            | <b>T 000</b>         |
|                                         | <b>Doktorantūros</b> |

**Modulio kodas**

Fakultetas Katedra B, A, M, I, D Modulio Nr.\*

|   |   |   |   |   |       |
|---|---|---|---|---|-------|
| A | P | A | V | D | 24008 |
|---|---|---|---|---|-------|

\* modulio registracijos numeris katedroje

**Kreditai**

Iš viso: Iš jų: KD, KS, KP

|   |   |
|---|---|
| 6 | 0 |
|---|---|

**Atsiskaitymo forma**

I, E1, E2, E, BE, BD, TD, A KD, KS, KP

|   |  |
|---|--|
| E |  |
|---|--|

Studijų forma

Paskaitoms

Lab. darbas

Pratyboms

Aud. darbui

Sav. darbui

Iš viso

|                     |   |    |   |   |    |     |     |
|---------------------|---|----|---|---|----|-----|-----|
| Nuolatinės studijos | F | 32 | 0 | 0 | 32 | 128 | 160 |
| Iššestinės studijos | I |    |   |   |    |     |     |

**Modulio tikslas**

Suteikti doktorantams aplinkos fizikos žinių ir suformuluoti fundamentinių gamtos dėsnių taikymo aplinkos inžinerijos srityje praktinius įgūdžius.

**Modulio tikslas** (anglų kalba)

To give the knowledge in environmental physics and form the practical skills in application of fundamental laws of nature.

**Suteikiamos žinios ir gebėjimai**

Suteikiamos teorinės žinios apie aplinkos fiziką; suteikiamas gebėjimas vykdyti mokslinius, eksperimentinius ir teorinius tyrimus; suteikiami įgūdžiai, reikalingi nuolatiniam profesiniam tobulėjimui.

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

The course provides theoretical information about environmental physics; the course provides to keep theoretical and experimental research; the course provide skills, which are needful for professional perfection.

**Modulio anotacija**

Studijų dalykas Aplinkos fizika - tai teorijos ir praktikos visuma, padedanti doktorantams suvokti elektrostatinis reiškinius atmosferoje, šviesos sklaidimo atmosferoje dėsnius, šiluminę taršą, jonizuojančiąją ir nejonizuojančiąją elektromagnetinę spinduliuotę aplinkoje, akustinę taršą, skysčių mechanikos pagrindus, Žemės magnetinį lauką, energijos virsmų atsinaujinančiose ir neatsinaujinančiose energijos šaltiniuose fiziką.

**Modulio anotacija** (anglų kalba)

The subject referred to as Environmental Physics is a combination of theory and practice that helps for doctoral students to gain a better understanding of electrostatic phenomena in the atmosphere, laws of light propagation in the atmosphere, heat pollution, ionizing and non-ionizing electromagnetic radiation in the environment, acoustic pollution, basics of fluid mechanics, earth's magnetic field, physics of energy conversion in the sources of renewable and non-renewable energy.

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

1. N. Boliivar. Environmental Physics. Arcler Press, 2019.
2. P. Majumdar. Computational fluid dynamics and heat transfer. Boca Raton, FL: CRC Press, 2022.
3. J. Walke. Halliday & Resnick fundamentals of physics. Danvers, MA: Wiley, 2022.
4. Y. A. ?engel; A. J. Ghajar. Heat and mass transfer: fundamentals & applications. New York, NY: McGraw-Hill Education, 2022.
5. Seinfeld, J.H.; Pandis, S.N. Atmospheric Chemistry and Physics. From Air Pollution to Climate Change (3-nd edition), John Wiley&Sons, 2016.
6. Girgždys, A.; Zagorskis, A. Atmosferos fizika. Mokomoji knyga. Vilnius: Technika, 2013. (<https://www.ebooks.vgtu.lt/product/atmosferos-fizika>).
7. Obodovskiy, I. Radiation: Fundamentals, Applications, Risks, and Safety. Amsterdam: Netherlands: Elsevier Science Ltd, 2019.

**Savarankiško darbo turinys**

| Užduoties pavadinimas      | Sav. darbo apimtis vienai užduočiai |         |      |      |       | Užduočių skaičius |      |      |       | Iš viso valandų |      |      |       |
|----------------------------|-------------------------------------|---------|------|------|-------|-------------------|------|------|-------|-----------------|------|------|-------|
|                            | Režis                               | 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) |                   |      |      |       |                 |      |      |       |
| Referatas                  | 8-24                                | 14      |      |      |       | 1                 |      |      |       | 14              |      |      |       |
| Mokslo tiriamasis darbas   | 40-280                              | 64      |      |      |       | 1                 |      |      |       | 64              |      |      |       |
| Pasirengimas atsiskaitymui | 16-40                               | 25      |      |      |       | 1                 |      |      |       | 25              |      |      |       |
| Mokslinis seminaras        | 20-60                               | 25      |      |      |       | 1                 |      |      |       | 25              |      |      |       |

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  |    |    |    |
|                 | Referatas                | *                                                 | 1 |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|                 |                          | +                                                 |   |   |   |   |   |   | 1 |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

Modulio sudarytojai (vardas,pavardė)

Dainius Jasaitis

Modulio egzaminuotojai (vardas, pavardė):

Dainius Jasaitis

Alvydas Zagorskis

Katedros vedėjas (vardas, pavardė):

Aušra Zigmontienė

Doktorantūros komisijos nutarimas

|                                     |                           |
|-------------------------------------|---------------------------|
| 1. Modulis atestuojamas             |                           |
| 2. Modulis skirtas mokslo kryptims: | 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 fizika**

Modulio pavadinimas (anglų kalba)

**Environmental Physics**

Modulio kodas

Kreditai

Atsiskaitymo forma

|            |         |               |   |   |              |          |                   |                             |            |
|------------|---------|---------------|---|---|--------------|----------|-------------------|-----------------------------|------------|
| Fakultetas | Katedra | B, A, M, I, D |   |   | Modulio Nr.* | Iš viso: | Iš jų: KD, KS, KP | I, E1, E2, E, BE, BD, TD, A | KD, KS, KP |
| A          | P       | A             | V | D | 24008        | 6        | 0                 | E                           |            |

\* modulio registracijos numeris katedroje

Studijų forma

Paskaitoms

Lab. darbams

Pratyboms

Aud. darbui

Sav. darbui

Iš viso

|                     |   |    |   |   |    |     |     |
|---------------------|---|----|---|---|----|-----|-----|
| Nuolatinės studijos | F | 32 | 0 | 0 | 32 | 128 | 160 |
| Iššęstinės studijos | I |    |   |   |    |     |     |

### Paskaitų temų sąrašas

| Temos (darbo) pavadinimas                                                                                                                                                                | Valandų skaičius |      |      |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------|------|-------|
|                                                                                                                                                                                          | NL(S)            | I(S) | I(S) | NL(T) |
| 1. Elektrostatiniai reiškiniai atmosferoje. Elektros krūviai, krūvių sąveika. Elektrostatinio lauko stipris, potencialas. Krūvių judėjimas elektrostatiniame lauke. Atmosferos natūralus | 3                |      |      |       |
| 2. Žemės magnetinis laukas ir magnetosfera. Magnetinio lauko indukcija. Magnetinio lauko stipris. Lorencio jėga. Krūvių judėjimas magnetiniame lauke. Žemės magnetinis                   | 3                |      |      |       |
| 3. Optiniai reiškiniai atmosferoje. Šviesos atspindžio ir lūžimo dėsniai. Šviesos interferencija, difrakcija, poliarizacija. Šviesos sugertis ir sklaida atmosferoje.                    | 3                |      |      |       |
| 4. Šiluminis spinduliavimas ir jo charakteristikos. Šiluminio spinduliavimo dėsniai. Energijos balansas Žemėje. Ozonas atmosferoje. UV spinduliuotė.                                     | 3                |      |      |       |
| 5. Saulės spinduliuotė. Saulės spinduliuotės spektras. Saulės energijos potencialas. Išorinis fotoefektas, jo atsiradimo sąlygos, savybės ir dėsniai. Fotoelektros technologijos.        | 3                |      |      |       |
| 6. Nejonizuojančioji elektromagnetinė spinduliuotė aplinkoje. Gamtinės ir dirbtinės kilmės nejonizuojančiosios spinduliuotės šaltiniai ir jų charakteristikos.                           | 3                |      |      |       |
| 7. Jonizuojančioji spinduliuotė aplinkoje. Jonizuojančiosios spinduliuotės rūšys. Išorinė ir vidinė jonizuojančiosios spinduliuotės apšvita. Gamtinės ir dirbtinės kilmės                | 3                |      |      |       |
| 8. Akustikos elementai. Garso bangos, jų charakteristikos. Garso greitis. Garso slėgis. Garso lygis. Garso silpumas ir atspindys. Akustinė tarša. Triukšmas, jo poveikis.                | 3                |      |      |       |
| 9. Skysčių ir dujų mechanikos elementai. Hidrostatikos elementai. Skysčių ir dujų tekėjimas. Aerodinamikos elementai.                                                                    | 3                |      |      |       |
| 10. Atsinaujinančios ir neatsinaujinančios energijos šaltiniai ir energijos virsmų fizika juose.                                                                                         | 3                |      |      |       |
| 11. Aplinkos fizikos eksperimentiniai tyrimų metodai. Šiuolaikinė matavimo technika.                                                                                                     | 2                |      |      |       |
| <b>Iš viso:</b>                                                                                                                                                                          | <b>32</b>        |      |      |       |

**Modulio sudarytojai** (vardas,pavardė)  
Dainius Jasaitis

**Modulio egzaminuotojai** (vardas, pavardė):  
Dainius Jasaitis  
Alvydas Zagorskis

**Katedros vedėjas** (vardas, pavardė):  
Aušra Zigmontienė

**Doktorantūros komisijos nutarimas**

|                                      |     |                            |                |
|--------------------------------------|-----|----------------------------|----------------|
| 1. Modulis atestuojamas              |     |                            |                |
| 2. Modulis skirtas mokslo kryptčiai: |     | <b>Aplinkos inžinerija</b> |                |
| 3. Modulio atestacija galioja:       | nuo | 2024-05-28                 | iki 2029-05-28 |

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

Saulius Vasarevičius

Data2024-06-26