

# VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

## STUDIJŲ MODULIO

### Mechanikos ir medžiagų inžinerijos katedra

#### A dalis

Modulio pavadinimas

**Metallų ir kompozicinių medžiagų liekamojo resurso ir projektinio ilgaamžiškumo prognozavimas**

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

Modulio kodas

|            |   |         |   |               |  |              |  |
|------------|---|---------|---|---------------|--|--------------|--|
| Fakultetas |   | Katedra |   | B, A, M, I, D |  | Modulio Nr.* |  |
| M          | E | M       | K | D             |  | 24001        |  |

\* modulio registracijos numeris katedroje

| Studijų forma       |   | Paskaitoms | Lab. darbams | Pratyboms | Aud. darbui | Sav. darbui | Iš viso |
|---------------------|---|------------|--------------|-----------|-------------|-------------|---------|
| Nuolatinės studijos | F | 48         | 0            | 0         | 48          | 112         | 160     |
| Iššęstinės studijos | I |            |              |           |             |             |         |

Modulio tikslas

Suteikti naujausias žinias apie metallų gaminių ilgaamžiškumo ir liekamojo resurso vertinimo ypatumus, medžiagų degradacijos ir nuovargio reiškinį modeliavimą, liekamojo resurso prognozavimo modelius, eksperimentinių metodų ir įrangos ypatybes.

Modulio tikslas (anglų kalba)

To provide latest knowledge about the features of design durability and residual life assessment of metal products, modeling of material degradation and fatigue phenomena, prediction models of residual life, variety of testing methods and equipment.

Suteikiamos žinios ir gebėjimai

Igyjamos naujos žinios apie metallų ir metallų kompozitų gaminių projektinio ilgaamžiškumo ir liekamojo resurso vertinimo ypatumus, medžiagų degradacijos ir nuovargio reiškinį ir jų modeliavimo metodikas, liekamojo resurso ir projektinio ilgaamžiškumo analitinio prognozavimo modelius, eksperimentinių metodų ir dinaminių bandymų įrangos įvairovę bei jų ypatybes, taip pat įgyjami gebėjimai atlikti įvairių metallų ir metallų kompozitinių medžiagų gaminių liekamojo resurso ir projektinio ilgaamžiškumo vertinimą ir rezultatų analizę.

Suteikiamos žinios ir gebėjimai (anglų kalba)

Latest knowledge is gained about the features of the evaluation of the design durability and residual life of metal and metal matrix composite products, the phenomena of material degradation and fatigue and their modeling methodologies, analytical prediction models of the residual life and design durability, the variety of experimental methods and dynamic testing equipment and their characteristics, as well as skills are acquired to perform the assessment and analysis of the results of the residual life and design durability of various metal and metal matrix composite materials products.

Modulio anotacija

Metallų gaminių ir konstrukcijų liekamojo resurso ir projektinio ilgaamžiškumo prognozavimas yra labai svarbus vertinant įvairių projektuojamų ir eksploatuojamų objektų ir techninę būklę ir saugumą. Modulis suteikia doktorantams supratimą apie medžiagų degradacijos ir nuovargio reiškinį, kriterijus ir jų modeliavimo metodikas. Modulyje dėstoma medžiaga suteikia informaciją apie liekamojo resurso ir projektinio ilgaamžiškumo analitinio prognozavimo modelius. Modulyje apžvelgiamos egzistuojančių eksperimentinių metodų ypatybės ir sąlygos, analizuojama įvairios dinaminių bandymų įrangos specifiika ir konstrukciniai ypatumai.

Modulio anotacija (anglų kalba)

Prediction the residual life and design durability of metal products and structures is very important in assessing the technical condition and safety of various designed and operated objects. The module provides doctoral students with an understanding of material degradation and fatigue phenomena, criteria and their modeling methodologies. The material taught in the module provides information about analytical prediction models of residual life and design durability. The module reviews the features and conditions of existing experimental methods, analyzes the specifics and structural features of various dynamic test equipment.

Literatūra (autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, metai)

1. Anderson, T. L. Fracture Mechanics: Fundamentals and Applications. Third Edition. Taylor & Francis. 2005, 621 p.
2. Daunys, M. 2005. Ciklinis konstrukcijų stiprumas ir ilgaamziskumas. Technologija. 2005, 288 p.
3. Matvienko, Yu. G. Fracture mechanics models and criterion. PhysMatLit, 2006, 328 p.
4. Schijve, J. Fatigue of Structures and Materials. Springer Science+Business Media. 2009, 621p..
5. Žiliukas, A. Irimo mechanika: vadovėlis. Kaunas, 2008, 186 p.
6. Žiliukas A. Stiprumo ir irimo kriterijai. Monografija. Technologija. 2006, 208 p.
7. Changhua H., Hongdong F., Zhaoqiang W. Residual Life Prediction and Optimal Maintenance Decision for a Piece of Equipment. Springer Singapore, 2022, 270 p.
8. Narendra S. Joshi, Prabhakar V. Varde, Raghu V. Prakash. Risk Based Technologies. Springer Nature Singapore, 2018, 314 p.
9. Wen, Tinger. Ultrasonic Microscale Fatigue Testing. University of Oxford, 2017, 134 p.
10. Weibull, W.. Fatigue Testing and Analysis of Results. Elsevier Science, 2013, 320 p.
11. Nicholas, Theodore. High Cycle Fatigue: A Mechanics of Materials Perspective. Elsevier Science, 2006, 656 p.

- p

## 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) |                   |      |      |       |                 |      |      |       |
| Kitos savarankiškos studijos | 1-200                               | 48      |      |      |       | 1                 |      |      |       | 48              |      |      |       |
| Referatas                    | 8-24                                | 24      |      |      |       | 1                 |      |      |       | 24              |      |      |       |
| Pasirengimas atsiskaitymui   | 16-40                               | 40      |      |      |       | 1                 |      |      |       | 40              |      |      |       |

## Savarankiško darbo grafikas

[illegible]

**Modulio sudarytojai** (vardas,pavardė)  
Nikolaj Višniakov  
Olegas Černašėjus

**Modulio egzaminuotojai** (vardas, pavardė):  
Nikolaj Višniakov  
Olegas Černašėjus

**Katedros vedėjas** (vardas, pavardė):  
Irmantas Gedzevičius

**Doktorantūros komisijos nutarimas**

|                                      |                            |     |            |
|--------------------------------------|----------------------------|-----|------------|
| 1. Modulis atestuojamas              |                            |     |            |
| 2. Modulis skirtas mokslo kryptčiai: | <b>Medžiagų inžinerija</b> |     |            |
| 3. Modulio atestacija galioja: nuo   | 2024-09-01                 | iki | 2029-08-31 |

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

Viktor GribniakData2024-10-09

# VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

## STUDIJŲ MODULIO

Mechanikos ir medžiagų inžinerijos katedra

### B dalis

Modulio pavadinimas

**Metallurgical and composite materials resource and**

Modulio pavadinimas (anglų kalba)

**Predicting the Residual Life and Design Durability of Metals**

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 |  |
| M          | E | M       | K | D             | 24001 |              |  | 6        | 0 |                   |  | E                           |  |            |  |

\* modulio registracijos numeris katedroje

Studijų forma

Paskaitoms

Lab. darbams

Pratyboms

Aud. darbui

Sav. darbui

Iš viso

|                     |   |    |   |   |    |     |     |
|---------------------|---|----|---|---|----|-----|-----|
| Nuolatinės studijos | F | 48 | 0 | 0 | 48 | 112 | 160 |
| Iššęstinės studijos | I |    |   |   |    |     |     |

### Paskaitų temų sąrašas

| Temos (darbo) pavadinimas                                                                                                                     | Valandų skaičius |      |      |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------|------|-------|
|                                                                                                                                               | NL(S)            | I(S) | I(S) | NL(T) |
| 1. Metallurgical and composite materials resource and projective resource.                                                                    | 4                |      |      |       |
| 2. Cyclic and dynamic loading rate dependence of deformation and metal resistance to fracture.                                                | 4                |      |      |       |
| 3. Metallurgical resource and resource resistance evaluation methods                                                                          | 4                |      |      |       |
| 4. Degradation modeling and resource forecasting fundamentals, relying on analytical models                                                   | 4                |      |      |       |
| 5. Mažaciklis ir daugiaciklis struktūrų ir medžiagų nuovargis.                                                                                | 4                |      |      |       |
| 6. Irimo mechanikos pagrindai, skirtingi lūžių tipai, lūžių plitimo modeliai ir kriterijai                                                    | 4                |      |      |       |
| 7. Nuovargio ir ilgaamžiškumo įvertinimas naudojant dinaminis ir ciklinius testus                                                             | 4                |      |      |       |
| 8. Metallurgical resource and resource forecasting fundamentals, norms and standards                                                          | 4                |      |      |       |
| 9. Kodai ir programinė įranga, skirta medžiagų liekamajam resursui ir ilgaamžiškumui prognozuoti ir irimo modeliavimui                        | 4                |      |      |       |
| 10. Liekamojo resurso modeliavimo pavyzdžiai ir skaičiavimo pratybos.                                                                         | 3                |      |      |       |
| 11. Žemadažnių dinaminis apkrovų ir nuovargio testavimo įrangos dizainas ir bandymo sąlygos.                                                  | 3                |      |      |       |
| 12. Aukštadažnių dinaminis apkrovų ir nuovargio testavimo įrangos dizainas ir analizės specifika esant kintamoms apkrovoms.                   | 3                |      |      |       |
| 13. Ultra aukštadažnių dinaminis apkrovų ir nuovargio testavimo įrangos dizainas ir bandymų specifika naudojant mažus mm-mastelio pavyzdžius. | 3                |      |      |       |
| Iš viso:                                                                                                                                      | 48               |      |      |       |

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

|                   |                   |                      |
|-------------------|-------------------|----------------------|
| Nikolaj Višniakov | Nikolaj Višniakov | Irmantas Gedzevičius |
| Olegas Černašėjus | Olegas Černašėjus |                      |

**Doktorantūros komisijos nutarimas**

|                                    |                            |     |            |
|------------------------------------|----------------------------|-----|------------|
| 1. Modulio atestuojamas            |                            |     |            |
| 2. Modulio skirtas mokslo kryptis: | <b>Medžiagų inžinerija</b> |     |            |
| 3. Modulio atestacija galioja: nuo | 2024-09-01                 | iki | 2029-08-31 |

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

|                 |      |            |
|-----------------|------|------------|
| Viktor Gribniak | Data | 2024-10-09 |
|-----------------|------|------------|