

# VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

## STUDIJŲ MODULIO

### Mobiliųjų mašinų ir geležinkelių transporto katedra

#### A dalis

Modulio pavadinimas

**Transporto priemonių transmisijų dinamika ir modeliavimas**

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

Modulio kodas

|            |   |         |   |               |  |              |  |
|------------|---|---------|---|---------------|--|--------------|--|
| Fakultetas |   | Katedra |   | B, A, M, I, D |  | Modulio Nr.* |  |
| T          | I | M       | G | D             |  | 20206        |  |

\* modulio registracijos numeris katedroje

| Studijų forma       |   | Paskaitoms | Lab. darbams | Pratyboms | Aud. darbui | Sav. darbui | Iš viso |
|---------------------|---|------------|--------------|-----------|-------------|-------------|---------|
| Nuolatinės studijos | F | 48         | 0            | 16        | 64          | 96          | 160     |
| Iššestinės studijos | I |            |              |           |             |             |         |

**Modulio tikslas**

Suteikti išsamias žinias apie transporto priemonių transmisijų dinaminį procesą, problemas, matematinį modeliavimą, jų ypatumus, išugdyti gebėjimus suprasti vykstančius fizinius procesus, juos matematiškai aprašyti, mokėti teisingai pasirinkti spr

**Modulio tikslas (anglų kalba)**

To provide detailed knowledge about vehicle transmissions, dynamic processes, problems, mathematical modeling, their characteristics, to develop skills to understand the physical processes occurring in them are described mathematically, to pay the co

**Suteikiamos žinios ir gebėjimai**

Nagrinėjami transporto priemonių transmisijose vykstantys dinaminiai procesai. Transmisijų elementų netiesinės charakteristikos. Dviejų kūnų sąveikos teorijos. Krumpliciųjų sukabinimo charakteristikos. Transmisijos elementų judėjimo lygtys. Pagrindinių transmisijos elementų matematiniai modeliai. Transmisijos elementų su stochastiniais parametrais matematiniai modeliai.

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

Vehicle transmissions dynamics processes are investigated. Transmission elements of nonlinear characteristics. Two-body interaction theories. Gear coupling characteristics. Transmission element equations of motion. Mathematical models of transmission elements. Mathematical models of transmission elements with stochastic parameters. Research methods of dynamics processes of vehicle transmission.

**Modulio anotacija**

Nagrinėjami transporto priemonių transmisijose vykstantys dinaminiai procesai. Transmisijų elementų netiesinės charakteristikos. Dviejų kūnų sąveikos teorijos. Krumpliciųjų sukabinimo charakteristikos.

Transmisijos elementų judėjimo lygtys. Pagrindinių transmisijos elementų matematiniai modeliai. Transmisijos dinaminio proceso tyrimo metodai.

**Modulio anotacija (anglų kalba)**

Vehicle transmissions dynamics processes are investigated. Transmission elements of nonlinear characteristics. Two-body interaction theories. Gear coupling characteristics. Transmission element equations of motion. Mathematical models of transmission elements. Research methods of dynamics processes of vehicle transmission.

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

1. Bogdevičius M. Transporto mašinų transmisijų dinamika, Vilnius "Technika", 2012.
2. Bogdevičius M., Prentkovskis O. Hidraulinių ir pneumatinių sistemų dinamika, Vilnius: Technika, 2003. 253 p.
3. Bogdevičius M. Mechatroninių sistemų ir elementų modeliavimas. KTU "Technologija", 2008., p. 266.
4. Spruogis B., Turla V., Jakštas A., Bogdevičius V., Hantel P. Sukamomojo judėsio perdavimų ir stabilizavimo priemonių teorija ir taikymas. Vilnius, Technika, 2009, 479 p.
5. Bogdevičius P., Bogdevičius M., Prentkovskis O. Research on the rotation vibration in the transmission with gear box defects // TRANSBALTICA XI: Transportation science and technology: Proceedings of the international conference TRANSBALTICA, May 2-3, 2019, Vilnius.
6. Skrickij V., Bogdevičius M., Junevičius R. Diagnostic features for the condition monitoring of hypoid gear utilizing the wavelet transform // Applied acoustics. Oxford: Elsevier, Vol. 106 (2016), p. 51-62.
7. Andziulis A., Eglynas T., Bogdevičius M., Jusis M., Senulis A. Multibody dynamic simulation and transient analysis of quay crane spreader and lifting mechanism // Advances in Mechanical Engineering. London: SAGE publications Ltd. Vol. 8, no. 9 (2016), p. [1-11].
8. Investigation of dynamics and power needs for container unloading from ship process, Eksploatacja i Niezawodność - Maintenance and Reliability Volume 24 (2022), Issue 1, 89-99 p.

Modulio pavadinimas (anglų kalba)

**Dynamics and Mathematical Simulation of Vehicle Transmissions**

| Mokslų krypties ir srities kodas |       | Studijos      |
|----------------------------------|-------|---------------|
| T 003                            | T 000 | Doktorantūros |

Kreditai

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

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) |                   |      |      |       |                 |      |      |       |
| Baigiamasis egzaminas      | 40-160                              | 60      |      |      |       | 1                 |      |      |       | 60              |      |      |       |
| Pasirengimas atsiskaitymui | 16-40                               | 36      |      |      |       | 1                 |      |      |       | 36              |      |      |       |

**Modulio sudarytojai** (vardas,pavardė)

Marijonas Bogdevičius

Olegas Prentkovskis

**Modulio egzaminuotojai** (vardas, pavardė):

Marijonas Bogdevičius

Olegas Prentkovskis

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

Marijonas Bogdevičius

**Doktorantūros komisijos nutarimas**

|                                      |  |                              |                |
|--------------------------------------|--|------------------------------|----------------|
| 1. Modulis atestuojamas              |  |                              |                |
| 2. Modulis skirtas mokslo kryptčiai: |  | <b>Transporto inžinerija</b> |                |
| 3. Modulio atestacija galioja: nuo   |  | 2024-01-02                   | iki 2028-01-01 |

**Modulį atestavo**

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

Gintautas Bureika

Data

2024-06-27

**VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS**  
**STUDIJŲ MODULIO**

**Mobiliųjų mašinų ir geležinkelių transporto katedra**

**B dalis**

Modulio pavadinimas

**Transporto priemonių transmisijų dinamika ir**

Modulio pavadinimas (anglų kalba)

**Dynamics and Mathematical Simulation of Vehicle**

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 |
| T          | I       | M             | G | D | 20206        | 6        | 0                 | E                           |            |

\* modulio registracijos numeris katedroje

Studijų forma

Paskaitoms

Lab. darbams

Pratyboms

Aud. darbui

Sav. darbui

Iš viso

|                     |   |    |   |    |    |    |     |
|---------------------|---|----|---|----|----|----|-----|
| Nuolatinės studijos | F | 48 | 0 | 16 | 64 | 96 | 160 |
| Ištestinės studijos | I |    |   |    |    |    |     |

**Paskaitų temų sąrašas**

| Temos (darbo) pavadinimas                                                                                                                                    | Valandų skaičius |      |      |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------|------|-------|
|                                                                                                                                                              | NL(S)            | I(S) | I(S) | NL(T) |
| 1. Transporto priemonių transmisijų sandara, dinaminio proceso ypatumai, problemos .                                                                         | 2                |      |      |       |
| 2. Kietų kūnų sujungimai, holonominiai ir neholonominiai ryšiai. Ryšio funkcijos.                                                                            | 2                |      |      |       |
| 3. Kūno judėjimo su ribojimais lygčių užrašymas. Pirmo ir antro laipsnio Lagranžo lygtys .                                                                   | 2                |      |      |       |
| 4. Pagrindinių mechanizmų sujungimų matematiniai modeliai.                                                                                                   | 2                |      |      |       |
| 5. Transmisijos elementų su ribojimais lygčių sprendimo metodai.                                                                                             | 2                |      |      |       |
| 6. Krumpliartinės pavaros dinaminis ir matematinis modeliai. Sukabinimo standumas ir netiesiškumai. Pažaidų poveikis dinaminiam procesui.                    | 2                |      |      |       |
| 7. Diržinės pavaros dinaminis ir matematinis modeliai. Diržo fizinių ir mechaninių savybių modeliai. Atramų dinaminio poveikio dinaminiam procesui. Diržo ir | 2                |      |      |       |
| 8. Variatorių dinaminiai ir matematiniai modeliai.                                                                                                           | 2                |      |      |       |
| 9. Hidraulinės movos ir transformatoriaus dinaminis ir matematinis modeliai.                                                                                 | 2                |      |      |       |
| 10. Hidraulinio sistemos matematiniai modeliai.                                                                                                              | 2                |      |      |       |
| 11. Pneumatinių sistemų matematiniai modeliai. Izoterminis ir neizoterminis procesas.                                                                        | 2                |      |      |       |
| 12. Vidaus degimo variklio alkūninio veleno matematinis modelis.                                                                                             | 2                |      |      |       |
| 13. Elektros variklių matematiniai modeliai.                                                                                                                 | 2                |      |      |       |
| 14. Hidraulinio siurblio, variklių dinaminiai ir matematiniai modeliai.                                                                                      | 2                |      |      |       |

|                                                                                                       |           |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|--|--|
| 15. 1Pneumatinių kompresorių, variklių dinaminiai ir matematiniai modeliai.                           | 2         |  |  |  |
| 16. Sankabos ir pavarų dėžės matematiniai modeliai.                                                   | 2         |  |  |  |
| 17. Kardaninės pavaros dinaminis ir matematinis modeliai. Pažaidų poveikis dinaminiam procesams.      | 2         |  |  |  |
| 18. Sistemos "Kardaninė pavara - išcentrinis siurblys - vamzdis" matematinis modelis.                 | 2         |  |  |  |
| 19. Diferencialo dinaminis ir matematinis modeliai. Pažaidų poveikis dinaminiam procesams.            | 2         |  |  |  |
| 20. Planetinio reduktoriaus dinaminis ir matematinis modeliai. Pažaidų poveikis dinaminiam procesams. | 2         |  |  |  |
| 21. Netiesinių dinamikos lygčių sprendimo metodai. Standžių diferencialinių lygčių sprendimo metodai. | 2         |  |  |  |
| 22. Dinaminių sistemų amplitudės ir fazės dažninės charakterikos. Spektras.                           | 2         |  |  |  |
| 23. Netiesinių dinaminių sistemų Puakare diagramos, bifurkacijos, chaosas.                            | 2         |  |  |  |
| 24. Transmisijų stochastiniai procesai, jų tyrimo metodai.                                            | 1         |  |  |  |
| 25. Transmisijų diagnostika, metodai ir priemonės.                                                    | 1         |  |  |  |
| <b>Iš viso:</b>                                                                                       | <b>48</b> |  |  |  |

#### Pratybų temų sąrašas

| Temos (darbo) pavadinimas                                                                                                                                      | Valandų skaičius |      |      |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------|------|-------|
|                                                                                                                                                                | NL(S)            | I(S) | I(S) | NL(T) |
| 1. Krumpliarinės pavaros dinaminių procesų tyrimas. Sukabinimo standumas ir netiesiškumai. Pažaidų poveikis dinaminiam procesams.                              | 2                |      |      |       |
| 2. Pavarų dėžės matematinis modelis, dinaminių procesų tyrimas. Pažaidų poveikis dinaminiam procesams.                                                         | 2                |      |      |       |
| 3. Diržinės pavaros matematinis modelis, dinaminių procesų tyrimas. Kinematinio žadinimo poveikis dinaminiam procesams.                                        | 2                |      |      |       |
| 4. Diferencialo matematinis modeliai, dinaminių procesų tyrimas. Pažaidų poveikis dinaminiam procesams.                                                        | 2                |      |      |       |
| 5. Planetinio reduktoriaus matematinis modelis, dinaminių procesų tyrimas. Pažaidų poveikis dinaminiam procesams.                                              | 2                |      |      |       |
| 6. Hidraulinės transmisijos matematinis modelis, dinaminių procesų tyrimas.                                                                                    | 2                |      |      |       |
| 7. Sistemos "Vidaus degimo variklio alkūninis velenas - cilindrai - smagratis" matematinis modelis, dinaminių procesų tyrimas, įvertinat termodinaminį procesą | 2                |      |      |       |
| 8. Dyzelinio variklio aukšto slėgio kuro siurblio matematinis modelis, dinaminių procesų tyrimas.                                                              | 2                |      |      |       |
| <b>Iš viso:</b>                                                                                                                                                | <b>16</b>        |      |      |       |

**Modulio sudarytojai** (vardas,pavardė)  
Marijonas Bogdevičius  
Olegas Prentkovskis

**Modulio egzaminuotojai** (vardas, pavardė):  
Marijonas Bogdevičius  
Olegas Prentkovskis

**Katedros vedėjas** (vardas, pavardė):  
Marijonas Bogdevičius

**Doktorantūros komisijos nutarimas**

|                                      |     |                              |                |
|--------------------------------------|-----|------------------------------|----------------|
| 1. Modulis atestuojamas              |     |                              |                |
| 2. Modulis skirtas mokslo kryptčiai: |     | <b>Transporto inžinerija</b> |                |
| 3. Modulio atestacija galioja:       | nuo | 2024-01-02                   | iki 2028-01-01 |

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

Gintautas Bureika

Data2024-06-27