

# VILNIUS GEDIMINAS TECHNICAL UNIVERSITY STUDY MODULE CARD

## Department of Mobile Machinery and Railway Transport

### A dalis

Modulio pavadinimas

**Transporto priemonių ir kelio sąveika**

Module title

**The Interaction of Vehicles and Road**

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

|                                         |              |                      |
|-----------------------------------------|--------------|----------------------|
| <b>Mokslų krypties ir srities kodas</b> |              | <b>Studijos</b>      |
| <b>T 003</b>                            | <b>T 000</b> | <b>Doktorantūros</b> |

#### Module code

|         |            |               |             |
|---------|------------|---------------|-------------|
| Faculty | Department | B, A, M, I, D | Module No.* |
| T       | I          | M             | G D 20204   |

\* modulio registracijos numeris katedroje

#### Credits

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

#### Form of evaluation

|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| 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          | 48          | 0         | 32          | 80          | 80      |
| Iššęstinės studijos | I          |             |           |             |             |         |

#### Modulio tikslas

Suteikti transporto priemonių (TP) ir kelio sąveikos teorijos žinių, ugdyti gebėjimus ir iš šių žinių įvertinti ir apskaičiuoti įvairių veiksnių sąveiką bei įtaką važiavimo dinamikai.

#### Aim of module

To provide theoretical knowledge regarding the interaction between the vehicle and road, also to increase abilities to evaluate various factors, which has influence on vehicle driving dynamics.

#### Suteikiamos žinios ir gebėjimai

Žinoti kelių transporto priemonių sąveikos su kelio danga ir kitais jo elementais procesų dėsningumus, jų įtaką eismo parametrui bei aplinkai. Išmanyti sąveikos rezultatų valdymo būdus, leidžiančius gerinti transporto aplinkosauginį veiksmingumą, jo naudotojų judumą bei saugumą. Gebėti modeliuoti, matuoti ir vertinti sąveikos procesų parametrus taikant šiuolaikius metodus, tirti ir analizuoti dinamiką.

#### Provided knowledge and skills

To give knowledge about the interaction process patterns between road vehicles, pavement and road elements. To give knowledge about road vehicle, pavement and road element influence to traffic parameters and environment.

#### Modulio anotacija

Transporto sistema ir jos elementai, jų sąveika. Kelio dangos tipai, reikiamos savybės bei elgsena eksploatuojant. Kelių klimatologija, kelių transporto priemonių eismo parametrai, jų skaičiavimas ir sąsaja. Kelio dangos konstrukcija ir ją veikiantis destruktivieji veiksniai, jų modelis. Kelio dangos eksploatacinių rodiklių įtaka važiavimo sąlygoms. Eismo saugumas. Kelių priežiūros technologijos ir finansavimas.

#### Module annotation

Elements of transport system and their interaction. Types of pavement, features and behavior. Road climatology, parameters of road traffic, calculation and their interaction. Construction of pavement, acting factors on it and model. Influence of pavement on driving conditions. Road safety. Technologies and funding of road maintenance.

#### Literature (author, title of publication, publisher, year)

- Speight, J. G. 2016. Asphalt materials science and technology. Elsevier, 631 p.
- Taylor, M. 2020. Climate Change Adaptation for Transportation Systems. Elsevier, 344 p.
- Dalatte, N. J. 2014. Concrete Pavement Design, Construction, and Performance (Second Edition). CRC Press, 432 p.
- Maurer, M.; Gerdes, J. C.; Lenz, B.; Winner, H. 2016. Autonomous driving. Springer, 706 p.
- Sivilevičius. 2012. Kelių dangos tiesimo ir jų priežiūros technologijos. Praktinių darbų ir metodikos nurodymai. Vilnius: Technika. 103 p.
- Findley, J. D.; Cunningham, C. M.; Brown, H. T.; Cahill, M. L.; Yang, G.; Huntsinger, L. F. 2021. Highway engineering. Planning, design, and operations (Second edition). Elsevier, 740 p.
- Cebon, D. 2000. Handbook of Vehicle-Road Interaction. CRC Press, 616 p.
- Dimitrakopoulos, J. G.; Uden, L.; Variamis, I. 2020. The future of intelligent transport systems. Elsevier, 279 p.
- Sayers, M.W. Karamihas, S.M. 1998. The little Book of Profiling. Basic Information about Measuring and Interpreting Road Profiles. Michign: 100 p.
- Baltrėnas, P.; Kazlauskienė, A. A.; Mikalajūnė, A. 2012. Aplinkos apsauga keliuose. Monografija. Vilnius, Technika, 384 p.
- Leonovič, I.; Laurinavičius, A.; Čygas, D. 2014. Keliai ir klimatas. Vilnius, Technika, 168 p.
- Baltoji knyga. Bendros Europos transporto erdvės kūrimo planas. Konkurencingos efektyvių išteklių naudojimu grindžiamos transporto sistemos kūrimas. Briuselis: 2011.3.28, 32 p.
- Cebon, D. 2000. Handbook of Vehicle-Road interaction. CRC Press, 616 p.
- Sayers, W. M.; Karamihas, S. M. 1998. The little book of profiling: basic information about measuring and interpreting road profiles.
- Sivilevičius, H. 2012. Kelių dangos tiesimo ir jų priežiūros technologijos. Praktinių darbų metodikos nurodymai. Vilnius, Technika, 104 p.
- Sivilevičius, H. 2011. Modelling the interaction of transport system elements. Transport 26(1), 15 p.

17. Podvezko, V.; Sivilevičius, H. 2013. The use of AHP and rank correlation methods for determining the significance of the interaction between the elements of a transport system having a strong influence on traffic safety. *Transport* 28(4), 15 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) |                   |      |      |       |                 |      |      |       |
| Baigiamasis egzaminas | 40-160                              | 40      |      |      |       | 1                 |      |      |       | 40              |      |      |       |
| Referatas             | 8-24                                | 20      |      |      |       | 1                 |      |      |       | 20              |      |      |       |
| Mokslinis seminaras   | 20-60                               | 20      |      |      |       | 1                 |      |      |       | 20              |      |      |       |

## Savarankiško darbo grafikas

[illegible]

**Modulio sudarytojai** (vardas,pavardė)

Alfredas Laurinavičius

Henrikas Sivilevičius

Paulius Skačkauskas

**Module examiners** (name, surname):

Alfredas Laurinavičius

Henrikas Sivilevičius

Paulius Skačkauskas

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

Algimantas Danilevičius

**Doktorantūros komisijos nutarimas**

|                                      |                       |     |            |
|--------------------------------------|-----------------------|-----|------------|
| 1. Modulis atestuojamas              |                       |     |            |
| 2. Modulis skirtas mokslo kryptčiai: | Transporto inžinerija |     |            |
| 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

# VILNIUS GEDIMINAS TECHNICAL UNIVERSITY STUDY MODULE CARD

**Mobiliųjų mašinų ir geležinkelių transporto katedra**

## B dalis

Modulio pavadinimas

**Transporto priemonių ir kelio sąveika**

Module title

**The Interaction of Vehicles and Road**

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 | 20204        | 6        | 0                 | E                           |            |

\* modulio registracijos numeris katedroje

Studijų forma

Paskaitoms

Lab. darbams

Pratyboms

Aud. darbui

Sav. darbui

Iš viso

|                     |   |    |   |    |    |    |     |
|---------------------|---|----|---|----|----|----|-----|
| Nuolatinės studijos | F | 48 | 0 | 32 | 80 | 80 | 160 |
| Iššęstinės studijos | I |    |   |    |    |    |     |

## List of the Course lecture topics

| Lecture topics                                                                                                                                                                 | Number of hours |      |      |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------|------|-------|
|                                                                                                                                                                                | NL(S)           | I(S) | I(S) | NL(T) |
| 1. Interaction model of transport system elements and its analysis. Determining the importance (weights) of road transport element interactions by the analytical hierarchical | 4               |      |      |       |
| 2. Required characteristics of non-rigid (asphalt, gravel) and rigid (concrete) road surfaces, methods of their provision, behaviour under the influence of transport and      | 4               |      |      |       |
| 3. Road climatology and climatic zoning, climatic factors.                                                                                                                     | 4               |      |      |       |
| 4. Calculation of road vehicle traffic parameters (driving speed, flow composition and density, traffic intensity, road conductivity) and their interface.                     | 4               |      |      |       |
| 5. Composition of vehicle traffic on Lithuanian roads.                                                                                                                         | 2               |      |      |       |
| 6. Model of destructive factors acting on road pavement structure and determination of their influence on pavement durability by rank correlation method.                      | 4               |      |      |       |
| 7. Impact of vehicles on the road surface.                                                                                                                                     | 2               |      |      |       |
| 8. Influence of road surface texture, temperature, water and ice layer thickness and driving speed on wheel adhesion parameters, noise, water splashing. Efficiency of road    | 4               |      |      |       |
| 9. Influence of asphalt road surface damage and smoothness on the dynamics of a moving car, factors of ruts and depth increase, their control.                                 | 4               |      |      |       |
| 10. Impact of vehicles on the environment.                                                                                                                                     | 2               |      |      |       |
| 11. Requirements for the road surface: in terms of traffic safety, driving comfort, operating costs.                                                                           | 2               |      |      |       |
| 12. Management of the system of road maintenance works, ensuring uninterrupted, safe, fast and efficient transport of passengers and cargo.                                    | 4               |      |      |       |
| 13. Dynamics of financing of the Road Development and Maintenance Program (RDPP) and its impact on the quality and development of road transport infrastructure, national      | 2               |      |      |       |
| 14. Self-driving vehicles, relation between self-driving vehicle, transport system and infrastructure.                                                                         | 4               |      |      |       |

|                                                                                                  |           |  |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|--|--|
| 15. Trends in electric vehicle markets, relation between electric vehicles and transport system. | 2         |  |  |  |
| <b>In total:</b>                                                                                 | <b>48</b> |  |  |  |

#### List of the Course exercise topics

| Lecture topics                                                                                                                                                                      | Number of hours |      |      |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------|------|-------|
|                                                                                                                                                                                     | NL(S)           | I(S) | I(S) | NL(T) |
| 1. Calculation and evaluation of climatic factors.                                                                                                                                  | 4               |      |      |       |
| 2. Calculation of equivalent standard axes.                                                                                                                                         | 4               |      |      |       |
| 3. Calculation of road performance.                                                                                                                                                 | 4               |      |      |       |
| 4. Determining the importance (weights) of road transport element interactions by the analytical hierarchical process (AHP) method.                                                 | 4               |      |      |       |
| 5. Determination of the importance of destructive factors affecting the pavement structure for the pavement duration and calculation of weight coefficients by the rank correlation | 4               |      |      |       |
| 6. Calculation and evaluation of statistical parameters for the wheel adhesion coefficient measured on a locked wheel trailer when a new pavement is put into use.                  | 3               |      |      |       |
| 7. Determination and evaluation of geometrical parameters of ruts and other damages in the asphalt pavement of the road.                                                            | 2               |      |      |       |
| 8. Calculation of non-rigid road pavement design load and selection of its construction class.                                                                                      | 2               |      |      |       |
| 9. Calculation of the weight of transport impact factors on environmental pollution.                                                                                                | 3               |      |      |       |
| 10. Development of control system for the self-driving vehicle.                                                                                                                     | 2               |      |      |       |
| <b>In total:</b>                                                                                                                                                                    | <b>32</b>       |      |      |       |

**Compilers of the module** (name,surname) **Modulio egzaminuotojai** (vardas, pavardė): **Katedros vedėjas** (vardas, pavardė):

Alfredas Laurinavičius

Alfredas Laurinavičius

Algimantas Danilevičius

Henrikas Sivilevičius

Henrikas Sivilevičius

Paulius Skačkauskas

Paulius Skačkauskas

#### Doktorantūros komisijos nutarimas

|                                    |                              |     |            |
|------------------------------------|------------------------------|-----|------------|
| 1. Modulio atestuojamas            |                              |     |            |
| 2. Modulio skirtas mokslo kryptis: | <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