

# VILNIUS GEDIMINAS TECHNICAL UNIVERSITY STUDY MODULE CARD

## Department of Applied Mechanics

### A dalis

Modulio pavadinimas  
**Modernioji mechanika**

Module title  
**Advanced Mechanics**

<b>Modulio grupė</b>	Studijų dalyko
<b>Modulio blokas</b>	Mokslo krypties doktorantūros komiteto nustatyti dalykai
<b>Priklausomybė</b>	Katedros

<b>Mokslo krypties ir srities kodas</b>		<b>Studijos</b>
<b>T 009</b>	<b>T 000</b>	<b>Doktorantūros</b>

<b>Module code</b>					<b>Credits</b>		<b>Form of evaluation</b>			
Faculty	Department	B, A, M, I, D	Module No.*		Total	Iš jų: KD, KS, KP	I, E1, E2, E, BE, BD, TD, A KD, KS, KP			
S	T	T	M	D	17002	9	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	192
Išštinės studijos	I					

#### Modulio tikslas

Suformuoti šiuolaikišką mechanikos objekto sampratą ir suteikti fundamentinių žinių kontinuumo mechaqnikos teiginius, modelius, juos aprašančias lygtis ir šių lygčių sprendimo būdus.

#### Aim of module

The main is understanding of the subject and obtaining of knowledge about definition models, govern equation and solution strategies.

#### Suteikiamos žinios ir gebėjimai

Suteikiamos žinios apima kontinuumo mechanikos sąvokas, dėsniumus, o taip pat būdingus skysčiui ir deformuojamam kūnui modelius. Suteikiami gebėjimai formuluoti mechaqnikos uždavinių modulius ir matyti jų sprendimo būdus.

#### Provided knowledge and skills

Knowledge about principles of continuum mechanics, and about the models of fluid and continuum. Abilities to construct models of mechanical problems and to make decision how to solve it.

#### Modulio anotacija

Tenzorinio skaičiavimo pagrindai. Vientisos aplinkos kinematika. Tvermės dėsniai. Vientisos aplinkos judėjimo bendrosios teoremos ir lygtys. Vientiso kūno mechanikos pagrindiniai modeliai. Skysčių, dujų mechanika. Navje-Stjokso lygtys. Deformuojamasis kūnas. Tiesinė tamprumo teorija. Analizės metodai.

#### Module annotation

Tensor calculus. Kinematics of continuum. General theorems and equations of continuous media. Conservation laws Mechanics of fluid and gas. Navier-Stokes equation. Main models in continuum mechanics. Deformable solids. Linear elasticity. Analysis technique.

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

- L. I. Sedov. Mechanika sploshnoi sredy. Moskva: "Nauka", t. 1, 1983 (rusų k.).
- L. I. Sedov. Mechanika sploshnoi sredy. Moskva: "Nauka", t. 2, 1984 (rusų k.).
- L.D. Landau, E.M. Lifshits. Mechanics. New York: "Pergamon press", 1976.
- R. Kačianauskas. Įvadas į tenzorinį skaičiavimą. "Technika", 1997. 72 p.
- M.A. Crisfield. Non-linear finite element analysis of solids and structures. Vol. 2: advanced topics. Chichester: "John Wiley and Son", 1997. p. 494.
- Gerhart A. Holzapfel. Nonlinear solid mechanics. New York: "John Willey and Son", 2001. p. 455.
- J. Atkočiūnas, J. Nagevičius. Tamprumo teorijos pagrindai. Vilnius: Technika, 2004. 528 p.
- V.N. Kukudzhinov. Numerical continuum mechanics. De Gruyter, 2010. p. 429.

#### 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	42				1				42			
Mokslinis seminaras	20-60	25				3				75			
Referatas	8-24	25				3				75			

**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	Referatas	*	1																		
		+							1												

**Modulio sudarytojai** (vardas,pavardė)

Rimantas Belevičius  
 Arnas Kačeniauskas  
 Rimantas Kačianauskas

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

Sergejus Borodinas  
 Artūras Kilikevičius  
 Jonas Matijošius

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

Sergejus Borodinas

**Doktorantūros komisijos nutarimas**

1. Modulis atestuojamas			
2. Modulis skirtas mokslo krypčiai:	<b>Mechanikos inžinerija</b>		
3. Modulio atestacija galioja: nuo	2026-01-02	iki	2030-12-31

**Modulį atestavo**

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

Artūras Kilikevičius

Data

2022-02-25

**VILNIUS GEDIMINAS TECHNICAL UNIVERSITY STUDY  
MODULE CARD**

**Taikomosios mechanikos katedra**

**B dalis**

Modulio pavadinimas  
**Modernioji mechanika**

Module title  
**Advanced Mechanics**

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		
S	T	T	M	D	17002	9	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	192	240
Išžėstinės studijos	I						

**List of the Course lecture topics**

Lecture topics	Number of hours			
	NL(S)	I(S)	I(S)	NL(T)
1. Part I. Theoretical fundamentals of homogenous and multifaze continuum	0			
2. Introduction to continuum, descriptions and assumptions	2			
3. Main principles of tensor calculus	2			
4. Laws of conservation	2			
5. Problem of linear elasticity theory	2			
6. Fluid mechanics. Navier-Stokes equations	2			
7. Nonlinear problems of solid deformable body	2			
8. Coupled problems	2			
9. Multifaze continuum	2			
10. Computational mechanics	0			
11. Finite element method (FEM) - principles and trends	2			
12. Review of numerical structures computational methods	2			
13. Nonlinear problems	2			
14. Geometrically nonlinear problems. Stability of structures	2			

15. Physically nonlinear problems. Fracture. Contact problems	2			
16. Piezomechanics systems	2			
17. Coupled problems	2			
18. Discretization of microstructures. Discrete element method (DEM)	2			
19. Part III. Experimental mechanics	0			
20. Aims, problems, methods and means of experimental mechanics	2			
21. Fundamentals of experiment planning, performing of experiment and interpretation of it's results	2			
22. Measurement of mechanical sizes, methods and means.	2			
23. Statistical analysis methods of experiment results	2			
24. Problems of dynamics. Approximation of experimental data by empirical functions.	2			
25. Deviations, tolerancies, mistakes, uncertainty of measurement results.	2			
26. Main laws of uncertainty distribution, measurement accuracy and interpretation of result, A and B type ucertainties	2			
27. Methods of non-destructive control. Experimental analysis of vibrations	2			
<b>In total:</b>	<b>48</b>			

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

Rimantas Belevičius

Sergejus Borodinas

Sergejus Borodinas

Arnas Kačėniauskas

Artūras Kilikevičius

Rimantas Kačėniauskas

Jonas Matijošius

#### Doktorantūros komisijos nutarimas

1. Modulis atestuojamas			
2. Modulis skirtas mokslo kryptčiai:	<b>Mechanikos inžinerija</b>		
3. Modulio atestacija galioja: nuo	2026-01-02	iki	2030-12-31

#### Modulį atestavo

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

Artūras Kilikevičius

Data

2022-02-25