VILNIUS GEDIMINAS TECHNICAL UNIVERSITY STUDY MODULE CARD

Department of Biomechanical Engineering

A dalis

Modulio pavadinimas
Biomechaninės sistemos

Module title
Biomechanical systems

Modulio grupė	Studijų dalyko
Modulio blokas	Doktorantūros specialybės dalykai
Priklausomybė	Katedros

Mokslo krypties ir srities kodas		**Studijos**
T 009	**T 000**	**Doktorantūros**

Module code

Faculty	Department	B, A, M, I, D	Module No.*
M E	B	I	D	20001

Credits

Total	Iš jų: KD, KS, KP
6	0

Form of evaluation

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

* modulio registracijos numeris katedroje

Studijų forma		Paskaitoms	Lab. darbams	Pratyboms	Aud. darbui	Sav. darbui	Iš viso
Nuolatinės studijos	F	30	0	0	30	130	160
Ištęstinės studijos	I						

Modulio tikslas

Suteikti žinių ir supratimą apie biomechaninių sistemas ir jų elementus, jų tarpusavio sąveikas, skystų, kietų, pasyvių ir aktyvių minkštųjų biologinių audinių mechanines savybes, raumens-skeleto sistemų dinamiką, biologinių skysčių tėkmės režimus ir

Aim of module

To provide the knowledge and understanding of biomechanical systems and their components, their interactions, liquid, solid, passive and active biological soft tissues mechanical properties of the muscle-skeletal system dynamics, biological fluid flo

Suteikiamos žinios ir gebėjimai

Suteikiamos žinios apie biomechanines sistemas, jų sandarą, biomechaninės sistemos elementus ir jų tarpusavio sąveikas, skystų, kietų, pasyvių ir aktyvių minkštųjų biologinių audinių mechaninės savybės, raumens-skeleto sistemos dinamikos ypatumai, daugelio laisvumo laipsnių turinčių biomechaninių sistemų modeliavimo metodai, biologinių skysčių mechanikos ypatumai.

Provided knowledge and skills

Provided knowledge of biomechanical systems, their structure, biomechanical elements of the system and their interactions, liquid, solid, passive and active soft biological tissue mechanical properties of the muscle-skeletal system dynamics features many degrees of freedom with biomechanical systems modeling methods, biological fluid mechanics peculiarities

Modulio anotacija

Suteikiamos žinios apie biomechanines sistemas, jų sandarą, biomechaninės sistemos elementus ir jų tarpusavio sąveikas, skystų, kietų, pasyvių ir aktyvių minkštųjų biologinių audinių mechaninės savybės, raumens-skeleto sistemos dinamikos ypatumai, daugelio laisvumo laipsnių turinčių biomechaninių sistemų modeliavimo metodai, biologinių skysčių mechanikos ypatumai.

Module annotation

Provided knowledge of biomechanical systems, their structure, biomechanical elements of the system and their interactions, liquid, solid, passive and active soft biological tissue mechanical properties of the muscle-skeletal system dynamics features many degrees of freedom with biomechanical systems modeling methods, biological fluid mechanics peculiarities .

Dalykai, privalomi studijuoti prieš šio modulio studijas

Matematika 1

Matematika 2

Matematika 3

Anatomija ir fiziologija

Biomechanika (su kursiniu darbu)

Biomechaninių sistemų dinamika

Teorinė mechanika

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

1. C.R. Ethier, C.A. Simmons. Introductory Biomechanics: from cells to organisms. Cambridge texts in biomedical engineering. Cambridge University Press, 2007
2. A.V. Zinkovsky, V.A. Sholuha, A.A. Ivanov. Mathematical modelling and computer simulation of biomechanical systems. World Scientific, 1996
3. G.T. Yamaguchi. Dynamic modeling of musculoskeletal motion: A vectorized approach for biomechanical analysis in three dimensions. Springer, 2006
4. K.A. Abdel-Malek, J.S. Arora. Human motion simulation: predictive dynamics. Academic Press, 2013
5. P. Allard, I.A.F. Stokes, J-P. Blanchi. Three-dimensional analysis of human movement. Human Kinetics, 1995
6. A.A. Shabana. Dynamics of multibody systems. Cambridge university press, 2011
7. J.D. Anderson. Computational Fluid Dynamics: the basics with applications. McGraw-Hill, 1995

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	10				1				10			
Kitos savarankiškos studijos	1-200	20				1				20			
Namų darbas	4-24	16				1				16			
Referatas	8-24	24				1				24			
Mokslinis seminaras	20-60	20				1				20			
Mokslo tiriamasis darbas	40-280	40				1				40			

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										
	Namų darbas	*		1																		
		+										1										
	Referatas	*		1																		
		+										1										

Modulio sudarytojai (vardas,pavardė)	**Module examiners** (name, surname):	**Katedros vedėjas** (vardas, pavardė):
Kristina Daunoravičienė	Kristina Daunoravičienė	Julius Griškevičius
Julius Griškevičius	Julius Griškevičius	

Doktorantūros komisijos nutarimas

1. Modulis atestuojamas				
2. Modulis skirtas mokslo krypčiai:	**Mechanikos inžinerija**			
3. Modulio atestacija galioja:	nuo	2025-09-01	iki	2030-08-31

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

Artūras Kilikevičius Data 2025-09-03

VILNIUS GEDIMINAS TECHNICAL UNIVERSITY STUDY MODULE CARD

Biomechanikos inžinerijos katedra

B dalis

Modulio pavadinimas
Biomechaninės sistemos

Module title
Biomechanical systems

Modulio kodas						**Kreditai**		**Atsiskaitymo forma**	
Fakultetas	Katedra	B, A, M, I, D	Modulio Nr.*			Iš viso:	Iš jų: KD, KS, KP	Į, E1, E2, E, BE, BD, TD, A	KD, KS, KP
M	E	B	I	D	20001	6	0	E	

* modulio registracijos numeris katedroje

Studijų forma		Paskaitoms	Lab. darbams	Pratyboms	Aud. darbui	Sav. darbui	Iš viso
Nuolatinės studijos	F	30	0	0	30	130	160
Ištęstinės studijos	I						

List of the Course lecture topics

Lecture topics	Number of hours			
	NL(S)	I(S)	I(S)	NL(T)
1. Biomechanics - definitions, object, methods, perspectives, engineering applications from nano to macro scale	2			
2. Biomechanical systems and treir elements	2			
3. Similarities between mechanics, biology and biomechanics	2			
4. Biological tissue mechanics. Elasticity, viscosity and viscous elasticity. Biological tissues as composites	2			
5. Basics of hemodynamics: blood rheology, dynamics of large arteries, blood flow in the small blood vessels	3			
6. Models of continuum mechanics in biomechanical systems	3			
7. Body circulation system: heart biomechanics of arterial pulse propagation, capillaries	3			
8. Respiratory system: respiratory biomechanics, particle transport mechanisms	3			
9. Muscles and movement: skeletal muscle morphology, muscle modeling, muscle mechanics, muscle-bone interactions	3			
10. Skeletal system biomechanics: bone and his mechanics	3			
11. Mechanical and neuromuscular modeling: Methods of equations of motion, motion simulation, muscle strength determination	2			
12. Control of biomechanical systems: direct and inverse dynamics	2			
In total:	**30**			

Compilers of the module (name,surnam	**Modulio egzaminuotojai** (vardas, pavardė):	**Katedros vedėjas** (vardas, pavardė):
Kristina Daunoravičienė	Kristina Daunoravičienė	Julius Griškevičius
Julius Griškevičius	Julius Griškevičius	

Doktorantūros komisijos nutarimas

1. Modulis atestuojamas				
2. Modulis skirtas mokslo krypčiai:	**Mechanikos inžinerija**			
3. Modulio atestacija galioja:	nuo	2025-09-01	iki	2030-08-31

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

Artūras Kilikevičius	Data	2025-09-03