VILNIUS GEDIMINAS TECHNICAL UNIVERSITY STUDY MODULE CARD

Department of Mechanical and Material Engineering

A dalis

Modulio pavadinimas
Biologinių procesų mechanika

Module title
Mechanics of Biological Processes

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	M	K	D	23001

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	48	0	0	48	112	160
Ištęstinės studijos	I						

Modulio tikslas

Mokėti atlikti skaitinį įvairių biologinių objektų tyrimą, taikant mechanikos žinias

Aim of module

To be able to conduct a numerical study of various biological objects, applying the knowledge of mechanics.

Suteikiamos žinios ir gebėjimai

Suteikiamos žinios, siejamos su įvairių biologinių objektų mechanika (sąveika atstumu, sąlytis), bei žinių taikymas skaitiniam eksperimentui atlikti.

Provided knowledge and skills

Provides knowledge related to the mechanics (interaction at a distance, contact) of various biological objects, as well as the application of knowledge to perform a numerical experiment

Modulio anotacija

Pagrindinės sąvokos. Įvairių biologiniai procesų tyrimas taikymas mechanikoje. Gebėjimas pritaikyti mechanikos žinias konkretiems biologiniams objektams: kraujo kūneliui (eritrocitui, trombocitui), bakterijai (S. aureus), virusui (koronavirusui), nukleotidui (molekulinė biologija, atitinkama DNR seka). Biologinės kilmės objekto sąveikos, kai objektas sąveikauja atitinkamu atstumu, ir atvejo, kai yra kontaktas (kontakto mechanika), įvertinimas. Sukibimo efekto įvertinimas apibūdinant sąveiką per atstumą. Skaitmeniniam modeliavimui skirtų mechaninių parametrų radimas.

Module annotation

Basic concepts. Application of various biological processes in mechanics. Ability to apply knowledge of mechanics to specific biological objects: blood cell (erythrocyte, platelet), bacterium (S. aureus), virus (coronavirus), nucleotide (molecular biology, corresponding DNA sequence). Evaluation of biological interactions between objects when the object interacts at an appropriate distance, and the case when there is contact (contact mechanics). Evaluation of the adhesion effect when characterizing interaction at a distance. Finding mechanical parameters for numerical simulation.

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

1. A. Ostadfar. Biofluid mechanics. Principles and applications. 2016, p.382.
2. D.A. Rubenstein, W. Yin, M.D. Frame. Biofluid mechanics. An introduction to fluid mechanics, macrocirculation, and microcirculation. (2nd edition). 2015. p. 544
3. Jasevičius Raimondas. Numerical simulation of the mechanics of oblique interaction of a bacterium with a flat surface. Mechanics of advanced materials and structures. Philadelphia: Taylor and Francis Inc.. ISSN 1537-6494. vol. 29, iss. 20. 2022. p. 2884-2894.
4. Jasevičius Raimondas. Numerical modelling of erythrocyte sticking mechanics. Applied sciences. Basel: MDPI. ISSN 2076-3417. vol. 12, iss. 24. 2022. p. 1-11
5. Jasevičius Raimondas. Numerical modeling of the mechanics of the interaction of DNA nucleotides. Mechanics of advanced materials and structures. Philadelphia, PA: Taylor and Francis Inc.. ISSN 1537-6494. vol. 29, iss. 8. 2022. p. 1097-1103
6. Jasevičius Raimondas. Numerical modeling of the mechanics of the interaction of coronavirus with the lung epithelial cell. Mechanics of advanced materials and structures. Philadelphia: Taylor and Francis Inc.. ISSN 1537-6494. vol. 29, iss. 21. 2022. p. 3030-3039.
7. Jasevičius Raimondas. Numerical modeling of red blood cell interaction mechanics. Mechanics of advanced materials and structures. Philadelphia: Taylor and Francis Inc.. ISSN 1537-6494. Latest articles. 2022. p. 1-9
8. Jasevičius Raimondas. Numerical modeling of DNA nucleotides binding process mechanics considering oscillations. Mechanics of advanced materials and structures. Philadelphia: Taylor & Francis. ISSN 1537-6494. vol. 29, iss. 25. 2022. p. 4373-4380.
9. Jasevičius Raimondas. Numerical modeling of coronavirus interaction mechanics with a host human cell. Mechanics of advanced materials and structures. Philadelphia: Taylor and Francis Inc.. ISSN 1537-6494. vol. 29, iss. 15. 2022. p. 2186-2196
10. K.B. Chandran, A. P. Yoganathan, S.E. Rittgers. Biofluid Mechanics. The Human Circulation. (1st edition). 2006. p. 432.
11. C. Kleinstreuer. Biofluid dynamics. Principles and selected applications. (1st edition) 2006. p. 528.

IT resursai:

1. FORTRAN, licencijos tipas Mokama, akademinė

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)								
Referatas	8-24	27				1				27			
Pasirengimas atsiskaitymui	16-40	60				1				60			
Kitos savarankiškos studijos	1-200	25				1				25			

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				

Įvertinimo sandara

Nuolatinės studijos: GĮ = R 70% + E 30%

GĮ - galutinis įvertinimas, R - referatas, E - egzaminas

Modulio sudarytojai (vardas,pavardė)

Raimondas Jasevičius

Module examiners (name, surname):

Julius Griškevičius

Raimondas Jasevičius

Doktoranto vadovas

Katedros vedėjas (vardas, pavardė):

Ina Tetsmann

Doktorantūros komisijos nutarimas

1. Modulis atestuojamas
2. Modulis skirtas mokslo krypčiai: **Mechanikos inžinerija**
3. Modulio atestacija galioja: nuo 2023-02-01 iki 2028-02-01

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

Artūras Kilikevičius Data 2023-10-16

VILNIUS GEDIMINAS TECHNICAL UNIVERSITY STUDY MODULE CARD

Mechanikos ir medžiagų inžinerijos katedra

B dalis

Modulio pavadinimas
Biologinių procesų mechanika

Module title
Mechanics of Biological Processes

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	M	K	D	23001	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
Ištęstinės studijos	I						

List of the Course lecture topics

Lecture topics	Number of hours			
	NL(S)	I(S)	I(S)	NL(T)
1. Introduction. Basic concepts	2			
2. Study of various biological processes and applications in mechanics	4			
3. Human blood flow	2			
4. Search for mechanical parameters of biological objects	2			
5. Applying the knowledge of mechanics to a biological object: an erythrocyte	6			
6. Application of knowledge of mechanics to a biological object: a bacterium	2			
7. Application of knowledge of mechanics to a biological object: a platelet	2			
8. Application of knowledge of mechanics to a biological object: nucleotides	2			
9. Studying the interaction of a biological object at a distance	4			
10. Contact study of biological objects	4			
11. Adhesion force evaluation	4			
12. Estimation of the Hertz force describing the contact of a biological object	4			
13. Estimation of the Viscosity Force Describing the Contact of a Biological Object	2			
14. Study of normal and tangential interactions	4			

15. Carrying out a numerical experiment	4			
In total:	**48**			

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

Raimondas Jasevičius

Julius Griškevičius
Raimondas Jasevičius
Doktoranto vadovas

Ina Tetsmann

Doktorantūros komisijos nutarimas

1. Modulis atestuojamas
2. Modulis skirtas mokslo krypčiai: **Mechanikos inžinerija**
3. Modulio atestacija galioja: nuo 2023-02-01 iki 2028-02-01

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

Artūras Kilikevičius

Data 2023-10-16