VILNIUS GEDIMINAS TECHNICAL UNIVERSITY STUDY MODULE CARD

Department of Mobile Machinery and Railway Transport

A dalis

Modulio pavadinimas

Transporto priemonių ir technologinių įrenginių dinaminių, hidrodinaminių ir termodinaminių procesų modeliavimas

Module title

Mathematical Simulation of Dynamics, Hydrodynamics and Thermodynamics Processes in the Vehicle and Technological Equipme

Modulio grupė	Studijų dalyko
Modulio blokas	Doktorantūros specialybės dalykai
Priklausomybė	Katedros

Studijų krypties kodas	Studijos
T 003	**T 000**	**Doktorantūros**

Module code

Faculty	Department	B, A, M, I, D	Module No.*
T	I	M	G	D	20201

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	32	80	80	160
Ištęstinės studijos	I						

Modulio tikslas

Suteikti išsamias žinias apie transporto priemonių ir technologinių įrenginių dinaminių, hidrodinaminių ir termodinaminių procesų problemas, matematinį modeliavimą, jų ypatumus. Išugdyti gebėjimus, suprasti vykstančius fizinius procesus.

Aim of module

Provide detailed knowledge of vehicles and technological equipment of dynamic, thermodynamic and hydrodynamic processes, problems, mathematical modelling, their characteristics, to develop skills to understand of physical processes.

Suteikiamos žinios ir gebėjimai

Suteikiamos žinios apie transporto priemonių hidrodinami9nius ir termodinaminius procesus, greitaeigius procesus, įvertinant slėgio bangas, jų sąveiką su judančiais kūnais, bei šių procesų matematinį modeliavimą.

Provided knowledge and skills

Provide detailed knowledge about hydrodynamics and thermodynamics processes in the vehicle systems, fast processes evaluating wave speed, waves interaction with bodies and mathematical simulation of these processes.

Modulio anotacija

Nagrinėjami transporto priemonių ir technologinių įrenginių dinaminiai, hidrodinaminiai ir termodinaminiai procesai. Skystis dujos (fluidas) yra spudi terpė. Garso greitis, slėgio bangų sklidimas. Pagrindinės hidrodinamikos lygtys, prielaidos, kraštinės sąlygos, sprendimo metodai. Nagrinėjami greitaeigiai procesai, mechaninėse, hidraulinėse ir pneumatinėse sistemose bei jų elementuose.

Module annotation

Investigation dynamic, hydrodynamic and thermodynamic processes in the vehicles and technological equipments. Liquid and gas are compressible medium. Speed of sound, pressure wave propagation. The main hydrodynamic equations, assumptions, boundary conditions, solution methods. The high-speed processes in the mechanical, hydraulic and pneumatic systems and their elements are considered.

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

1. Bogdevičius, Marijonas; Karpenko, Mykola; Bogdevičius, Paulius. Determination of rheological model coefficients of pipeline composite material layers based on spectrum analysis and optimization // Journal of theoretical and applied mechanics. Warsaw : Polish Society Theoretical & Applied Mechanic
2. Karpenko, Mykola; Bogdevičius, Marijonas. Investigation into the hydrodynamic processes of fitting connections for determining pressure losses of transport hydraulic drive // Transport. Vilnius : VGTU Press. ISSN 1648-4142. eISSN 1648-3480. 2020, vol. 35, iss. 1, p. 108-120.
3. Bogdevičius, Marijonas; Janutėnienė, Jolanta; Jonikas, Kęstutis; Guseinovienė, Eleonora; Drakšas, Mindaugas. Mathematical modeling of oil transportation by pipelines using anti-turbulent additives // Journal of vibroengineering. Kaunas: Vibromechanika. Vol. 15, iss.1 (2013), p. 419-427.
4. Aladjev V. , Bogdevicus Maple 6: Solution of the Mathematical, Statiscal and Engineering-Physical Problems, Fultus, 2006
5. Bogdevičius M., Prentkovskis O. Hidraulinių ir pneumatinių sistemų dinamika, Vilnius, Technika, 2003.
6. Bogdevičius M., Vamzdynų technologiniai įrenginiai, Vilnius, Technika, 2011.
7. Oosthuizen, Patrick H. Introduction to compressible fluid flow, 2014
8. Bogdevičius M. Mechatroninių sistemų ir elementų modeliavimas, Vilnius, 2008.
9. Vigailė Semaškaitė Investigation of Hydrodynamic and Thermodynamic Processes in the Liquefies Natural Gas Transporttation and Regasification System. 2024, 164 p.
10. Kamil Urbanowicz, Anton Bergant, Michał Stosiak, Mykola Karpenko, Marijonas Bogdevičius. Developments in analytical wall shear stress modelling for water hammer phenomena. Journal of Sound and Vibration 562 (2023) 117848, 1-22 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)								
Pasirengimas atsiskaitymui	16-40	40				1				40			
Baigiamasis egzaminas	40-160	40				1				40			

Modulio sudarytojai (vardas,pavardė)
Marijonas Bogdevičius
Olegas Prentkovskis

Module examiners (name, surname):
Marijonas Bogdevičius
Olegas Prentkovskis

Katedros vedėjas (vardas, pavardė):
Marijonas Bogdevičius

Doktorantūros komisijos nutarimas

1. Modulis atestuojamas				
2. Modulis skirtas mokslo krypčiai:	**Transporto inžinerija**			
3. Modulio atestacija galioja: nuo	2024-01-01		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 technologinių įrenginių

Module title
Mathematical Simulation of Dynamics, Hydrodynamics and

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
T	I	M	G	D	20201	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
Ištęstinės studijos	I						

List of the Course lecture topics

Lecture topics	Number of hours			
	NL(S)	I(S)	I(S)	NL(T)
1. Vehicle systems. Hydrodynamic and thermodynamic processes and high-speed processes take place in them. Problems and solutions	4			
2. Physical and mechanical properties of liquid and gaseous media. Compressibility of liquids and gases. Speed of sound in liquid and gaseous media and their mixtures.	4			
3. Basic equations for liquid and gaseous media. Key Assumptions.	4			
4. Methods for solving equations of liquid and gaseous media.	6			
5. Liquid and gaseous boundary conditions of media.	4			
6. Interaction of liquid and gaseous media with the solid body. Individual cases and examples of this interaction.	5			
7. Equations of motion of a liquid with dissolved gas. Solubility of gas in a liquid. Henry's law.	5			
8. Mathematical model and research of hydrodynamic and thermodynamic processes of geothermal system "Electric motor - multistage deep centrifugal - pipeline"	4			
9. Mathematical model and research results of hydrodynamic and thermodynamic processes in an internal combustion engine high pressure fuel pump and injectors.	4			
10. Mathematical models and results of hydrodynamic and thermodynamic processes in a pneumatic system.	4			
11. Mathematical model and results of hydrodynamic and thermodynamic processes of a hydraulic shock absorber with a gas chamber.	4			
In total:	**48**			

List of the Course exercise topics

Lecture topics	Number of hours			
	NL(S)	I(S)	I(S)	NL(T)

1. Compressibility of liquids and gases. Speed of sound in liquid and gaseous media and their mixtures. Solubility of gas in a liquid.	4			
2. Hydraulic shock. Application of hydraulic shock in technological equipment.	4			
3. Hydraulic shock when there is dissolved gas in the liquid.	4			
4. Investigation of hydrodynamic and thermodynamic processes in a pneumatic pipeline.	4			
5. Investigation of hydrodynamic and thermodynamic processes in a hydraulic pipeline with dissolved gas.	4			
6. Investigation of hydrodynamic and thermodynamic processes of pneumatic shock absorber.	4			
7. Investigation of hydrodynamic processes in the COOMRAIL system of an internal combustion engine.	4			
8. Investigation of hydrodynamic and thermodynamic processes in the diesel engine system "Crankshaft - Cylinders".	4			
In total:	**32**			

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

Marijonas Bogdevičius
Olegas Prentkovskis

Marijonas Bogdevičius
Olegas Prentkovskis

Marijonas Bogdevičius

Doktorantūros komisijos nutarimas

1. Modulis atestuojamas
2. Modulis skirtas mokslo krypčiai: **Transporto inžinerija**
3. Modulio atestacija galioja: nuo 2024-01-01 iki 2028-01-01

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

Gintautas Bureika Data 2024-06-27