

# VILNIUS GEDIMINAS TECHNICAL UNIVERSITY STUDY MODULE CARD

## Department of Mechanical and Material Engineering

### A dalis

Modulio pavadinimas

**Mechaniniai atskyrimo procesai nevienalyčiuose skysčiuose**

Module title

**Mechanical Separation Processes in Heterogeneous Liquids**

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

**Mokslų krypties ir srities kodas**

**Studijos**

<b>T 009</b>	<b>T 000</b>	<b>Doktorantūros</b>
--------------	--------------	----------------------

**Module code**

Faculty	Department	B, A, M, I, D	Module No.*		
M	E	M	K	D	21001

**Credits**

Total	Iš jų: KD, KS, KP
6	0

**Form of evaluation**

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

\* modulio registracijos numeris katedroje

Studijų forma	Paskaitoms	Lab. darbas	Pratyboms	Aud. darbai	Sav. darbai	Iš viso	
Nuolatinės studijos	F	24	0	0	24	136	160
Išštinės studijos	I						

#### Modulio tikslas

Suteikti teorinių ir praktinių žinių apie nevienalyčių skysčių fizikines-chemines savybes, jų mechaninius atskyrimo procesus, metodus ir efektyvumą įtakos turinčius įrenginių parametrus, apie eksperimentinių ir skaitinių tyrimų metodus

#### Aim of module

The module aims to provide theoretical and practical knowledge of particle agglomeration patterns and mechanisms of agglomeration efficiency affecting the effects of experimental and numerical studies of particles agglomeration techniques.

#### Suteikiamos žinios ir gebėjimai

Suteikiamos žinios apie skysčių mechaninius atskyrimo metodus, turbulencijos efektus daugiafaziuose srautuose, atskyrimo įrenginių klasifikavimą ir jų vystymosi tendencijas

#### Provided knowledge and skills

Provided knowledge not only about air cleaning methods and devices, but also about their theoretical justification and development trends. Air treatment processes modelling and their efficiency determination give the uniqueness for this module compared with the master studies. The ability to choose the air cleaning equipment and to design them is acquired.

#### Modulio anotacija

Ekspluatuojamų pramonės įmonėse skysčių atskyrimo įrenginių analizė bei vystymosi strategija. Suspensijų ir emulsijų fizikinių, mechaninių ir cheminių savybių nustatymo metodai. Dispersinės fazės koncentracija. Faktoriai, įtakojantys sedimentacijos ir filtracijos greitį. Dalelių polidispersiškumo įtaka atskyrimo greičiui ir jo pagerinimo būdai. Koalescencija ir koaguliacija. Temperatūros, slėgio ir klampumo įtaka nusodinimui ir filtravimui. Atskyrimo ypatumai veikiant turbulencinėms srovėms. Dalelių, turinčių krūvį, koaguliavimas. Dalelių koaguliavimas akustiniame lauke. Dulkių dalelių teorinis pasiskirstymas. Meteorologinių sąlygų poveikis dulkių fizinėms mechaninėms savybėms. Dulkių dalelių koaguliacijos dinamika uždaroje aplinkoje. Dulkių dispersijos tyrimas taikant gravitacinį ir išcentrinį jėgų metodą.

#### Module annotation

Trends, analysis and problems of atmospheric pollution control in Lithuania. Analysis and development strategy of air purification devices, which are being used in Lithuanian industry and power plants. Theoretical justification of methods for determination of dust and aerosol physical, mechanical and chemical properties. Metrological provision. Dust concentration. Kinetics of Brownian coagulation. Factors influencing the rate of coagulation. Particle polydispersity influence on coagulation rate. Gravitational coagulation. Influence of temperature, pressure and air viscosity on coagulation. Particle shape influence on coagulation. Turbulent coagulation of aerosol particles. Coagulation of charged particles. Coagulation of particles in acoustic field. Theoretical distribution of dust particles. Influence of meteorological conditions on physical and mechanical properties of dust. Dynamics of dust particles coagulation in a closed environment. Research of dust dispersion applying gravitativity

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

1. D. A. Johnson and D. L. Feke, Sep. Technol. 5, 251 (1995). [https://doi.org/10.1016/0956-9618\(95\)00130-1](https://doi.org/10.1016/0956-9618(95)00130-1)
2. Green, R.; Ohlin, M.; Wiklund, M. Applications of acoustic streaming. Microscale Acoustofluidics; Royal Society of Chemistry: London, UK, 2014
3. Richard G. Holdich. Fundamentals of Particle Technology. Shepshed, Leicestershire, U.K. <http://www.midlandit.co.uk>
4. Peter Dybdahl Hede. Advanced granulation theory at particle level. [www.bookboon.com](http://www.bookboon.com).
5. Peter Dybdahl Hede. Fluid bed particle processing. [www.bookboon.com](http://www.bookboon.com).
6. Evaluation of Thermal Agglomeration for Fine Particle Control. U S Environmental Protection Agency. 2013
7. J. Nilsson, M. Evander, B. Hammarström, T. Laurell. Review of cell and particle trapping in microfluidic systems. Anal. Chim. Acta, 649 (2009), pp. 141-157
8. LY Yeo, JR Friend - 2014 Surface acoustic wave microfluidics. Annual Review of Fluid Mechanics, <https://doi.org/10.1146/annurev-fluid-010313-141418>
9. Brenner, T., Grossman, H. Application of high-power ultrasound in fibre suspensions to increase the strength of paper. / 40th International Annual Symposium DITP. <http://www.cepi.org/system/files/public/epw-presentations/2013/Brenner.pdf>
10. Hielscher - Ultrasound Technology. [www.hielscher.com](http://www.hielscher.com)
11. Ultrasonic technologies. [www.mastersonics.com/](http://www.mastersonics.com/)

**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	20				1				20			
Mokslo tiriamasis darbas	40-280	40				1				40			
Mokslinis seminaras	20-60	20				1				20			
Pasirengimas atsiskaitymui	16-40	20				1				20			
Kitos savarankiškos studijos	1-200	36				1				36			

**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														
		+																			
	Referatas	*						1													
		+																		1	

**Modulio sudarytojai** (vardas,pavardė)

Ina Tetsmann

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

Rimantas Kačianauskas

Ina Tetsmann

Vytautas Turla

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

Ina Tetsmann

**Doktorantūros komisijos nutarimas**

1. Modulis atestuojamas			
2. Modulis skirtas mokslo krypčiai:	<b>Mechanikos inžinerija</b>		
3. Modulio atestacija galioja: nuo	2021-08-31	iki	2026-08-31

**Modulį atestavo**

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

Artūras Kilikevičius

Data

2022-02-24

**VILNIUS GEDIMINAS TECHNICAL UNIVERSITY STUDY  
MODULE CARD**

**Mechanikos ir medžiagų inžinerijos katedra**

**B dalis**

Modulio pavadinimas

**Mechaniniai atskyrimo procesai nevienalyčiuose**

Module title

**Mechanical Separation Processes in Heterogeneous Liquids**

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	
M	E	M	K	D	21001	6	0	E

\* modulio registracijos numeris katedroje

Studijų forma

Paskaitoms

Lab. darbams

Pratyboms

Aud. darbui

Sav. darbui

Iš viso

Nuolatinės studijos	F	24	0	0	24	136	160
Iššęstinės studijos	I						

**List of the Course lecture topics**

Lecture topics	Number of hours			
	NL(S)	I(S)	I(S)	NL(T)
1. Physical and chemical properties of Multiphase fluid, methods of their separation	4			
2. Selecting the Appropriate Separation Method and Their Efficiency Determination	4			
3. Analysis of Heterogeneous Liquid Multi-Stage Separation Processes	4			
4. Turbulence in Multiphase flows, cavitation	6			
5. Peculiarity of Modelling of Separation Processes with Numerical Simulation Softwares.	6			
<b>In total:</b>	<b>24</b>			

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

Ina Tetsmann

Rimantas Kačianauskas

Ina Tetsmann

Ina Tetsmann

Vytautas Turla

**Doktorantūros komisijos nutarimas**

1. Modulio atestavimas			
2. Modulio skirtas mokslo kryptis:		<b>Mechanikos inžinerija</b>	
3. Modulio atestacija galioja: nuo	2021-08-31	iki	2026-08-31

**Modulį atestavo**

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

Artūras Kilikevičius

Data

2022-02-24

