

VILNIUS GEDIMINAS TECHNICAL UNIVERSITY STUDY MODULE CARD

Department of Mechanical and Material Engineering

A dalis

Modulio pavadinimas

Paviršių ir dangų fizika bei technologijos

Module title

The Physics and Technology of Surface and Coatings

Modulio grupė	Studijų dalyko
Modulio blokas	Doktorantūros specialybės dalykai
Priklausomybė	Katedros

**Mokslų krypties ir
srities kodas**

Studijos

T 008	T 000	Doktorantūros
--------------	--------------	----------------------

Module code

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

M	E	M	K	D	17002
---	---	---	---	---	-------

* modulio registracijos numeris katedroje

Credits

Total Iš jų: KD, KS, KP

6	0
---	---

Form of evaluation

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

E	
---	--

Studijų forma

Paskaitoms

Lab. darbas

Pratyboms

Aud. darbai

Sav. darbai

Iš viso

Nuolatinės studijos	F	48	0	0	48	112	160
Iššestinės studijos	I						

Modulio tikslas

Išanalizuoti funkcinį ir daugiakomponentinių dangų kūrimo principus, mokėti parinkti tinkamiausią dangos sudėtį bei formavimosi būdą ir įvertinti suformuotos dangos kokybę.

Aim of module

To analyze the principles of creating functional and multi-component coatings, to be able to select the most suitable coating composition and method of formation and to evaluate the quality of the formed coating.

Suteikiamos žinios ir gebėjimai

Modulis suteikia žinių apie kietosios medžiagos paviršiaus fiziką, pagrindinius dangų formavimo būdus bei jų ypatumus, funkcines ir daugiakomponentes dangas ir jų taikymą.

Provided knowledge and skills

The module provides knowledge about the physics of the solid surface, the main methods of forming coatings and their features, functional and multi-component coatings and their application.

Modulio anotacija

Modulio medžiagoje nagrinėjama plonų paviršinių dangų fizikiniai ypatumai, dangų paskirtis ir taikymas, dangų sudarymo technologiniai būdai ir dangų savybių kontrolė.

Module annotation

The material of the module presents: the physical characteristics of thin surface films, the purpose and application of the coatings, the technological methods of films forming and the control of the properties of coatings.

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

1. M. R. Begley, J. W. Hutchinson. The mechanics and reliability of films, multilayers and coatings. Cambridge : Cambridge University Press, 2017. 278 p
2. R.J.K. Wood. Multifunctional materials for tribological applications. Singapore : Pan Stanford Publishing, 2015. 375 p.
3. A. Tiwari, L. Hihara, J. Rawlins. Intelligent coatings for corrosion control. Amsterdam : Elsevier, 2015.
4. A.V.Valiulis. Smart materials : textbook. Vilnius: Technika, 2016, 349 p.
5. A. S. H. Mahlouf, D. Scharnweber. Handbook of nanoceramic and nanocomposite coatings and materials. Amsterdam : Elsevier, 2015
6. A.V.Valiulis. Pažangios inžinerinės medžiagos: savybės, gamyba ir taikymas. Vilnius, Technika, 2012, 524 p.
7. M.F. Montemor. Smart composite coatings and membranes. Cambridge, UK : Woodhead Publishing is an imprint of Elsevier, 2016, 469 p.
8. H. J. Griesser. Thin film coatings for biomaterials and biomedical applications. Duxford, UK : Woodhead Publishing is an imprint of Elsevier, 2016. 294 p.
9. M. Aliofkhazraei. Anti-abrasive nanocoatings : current and future applications. Amsterdam : Woodhead Publishing, 2015
10. Journal of Thermal Spray Technology.
11. .S.N. Sankara. Surface modification of magnesium and its alloys for biomedical applications. Vol. 2. Cambridge, UK : Woodhead Publishing, 2015
12. R. Mitra. Intermetallic matrix composites : properties and applications. Oxford : Woodhead Publishing, 2015.
13. R. Kohli, K.L. Mittal. Developments in surface contamination and cleaning. Vol. 8, Cleaning techniques. Amsterdam : William Andrew, 2015

IT resursai:

4. Optica, licencijos tipas Mokama, akademinė
3. Origin, licencijos tipas Mokama, akademinė
2. Ansys, licencijos tipas Mokama, akademinė
1. Scion Image, licencijos tipas, licencijos tipas Nemokama

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	20				1				20			
Referatas	8-24	24				2				48			
Mokslo tiriamasis darbas	40-280	44				1				44			

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		
	Referatas	*	1								2										
		+											1						2		

Įvertinimo sandara

Nuolatinės studijos: $G\bar{I} = R \cdot 0,4 + E \cdot 0,6$

čia E-studento egzamino pažymys pagal dešimties balų sistemą,
R - įvertinimas už referatą;
G $\bar{I}$ - galutinis įvertinimas.

Modulio sudarytojai (vardas,pavardė)
Olegas Černašėjus
Jelena Škamat

Module examiners (name, surname):
Olegas Černašėjus
Jelena Škamat

Katedros vedėjas (vardas, pavardė):
Ina Tetsmann

Doktorantūros komisijos nutarimas

1. Modulis atestuojamas			
2. Modulis skirtas mokslo kryptčiai:		Medžiagų inžinerija	
3. Modulio atestacija galioja:	nuo	2022-09-01	iki 2027-08-31

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

Viktor GribniakData 2022-09-26

VILNIUS GEDIMINAS TECHNICAL UNIVERSITY STUDY MODULE CARD

Mechanikos ir medžiagų inžinerijos katedra

B dalis

Modulio pavadinimas

Paviršių ir dangų fizika bei technologijos

Module title

The Physics and Technology of Surface and Coatings

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		17002		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
Iššęstinės studijos	I						

List of the Course lecture topics

Lecture topics	Number of hours			
	NL(S)	I(S)	I(S)	NL(T)
1. Surface coatings, their types and properties	3			
2. Nano and nanocomposite coatings	3			
3. Wear-resistant (abrasive, adhesive, erosive, cavitation, etc. wear) coatings	3			
4. Anti-corrosion properties of PVD and CVD coatings	3			
5. PVD and CVD coatings are wear-resistant at high temperatures	3			
6. Microstructural features of PVD and CVD coatings	3			
7. Application of PVD and CVD technology for the formation of nanocomposite superhard coatings	3			
8. Single magnetron, multiple magnetron, unbalanced magnetron, AC and DC sputtering systems	3			
9. Thermal spraying, classification of thermal spraying processes	2			
10. Materials are sprayed with thermal spraying	2			
11. Application of thermal spray coatings. Advantages of thermal spray coatings over other types of coatings	2			
12. Peculiarities of spraying coatings (oxidation, thermal stresses, porosity, thickness problems).	2			
13. Oxide coatings	2			
14. Multilayer coatings of nanometric size (Al ₂ O ₃ /ZrO ₂ , Y ₂ O ₃ /ZrO ₂ , etc.).	2			

15. Polycrystalline nitride coatings (TiN/NbN; TiN/VN, etc.).	2			
16. Superhard materials whose hardness is determined by biaxial compressive stresses	2			
17. Nanocomposite superhard materials whose hardness is determined by transition group metal nitrides	2			
18. Mechanical properties of superhard materials	2			
19. Measurement of the hardness of superhard materials	2			
20. Methods of assessing the quality of coatings adhesion to the substrate	2			
In total:	48			

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

Olegas Černašėjus
Jelena Škamat

Olegas Černašėjus
Jelena Škamat

Ina Tetsmann

Doktorantūros komisijos nutarimas

1. Modulio atestuojamas			
2. Modulio skirtas mokslo kryptis:	Medžiagų inžinerija		
3. Modulio atestacija galioja: nuo	2022-09-01	iki	2027-08-31

Modulį atestavo

Mokslo krypties doktorantūros komisijos pirmininkas (vardas, pavardė)

Viktor Gribniak

Data

2022-09-26