VILNIUS GEDIMINAS TECHNICAL UNIVERSITY STUDY MODULE CARD

Department of Mechanical and Material Engineering

A dalis

Modulio pavadinimas

Mikroskopijos metodai medžiagų mikrostruktūrų tyrimuose

Module title

Microscopy Techniques for Materials Microstructure Analysis

Modulio grupė	Studijų dalyko
Modulio blokas	Doktorantūros specialybės dalykai
Priklausomybė	Katedros

Mokslo 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	24002

Credits		**Form of evaluation**	
Total	Iš jų: KD, KS, KP	Į, E1, E2, E, BE, BD, TD, A	KD, KS, KP
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						

Modulio tikslas

Suteikti naujausias žinias apie mikroskopijos metodus, naudojamus medžiagų mikrostruktūroms analizuoti.

Aim of module

To provide up-to-date knowledge of microscopy techniques used to analyze the microstructures of materials.

Suteikiamos žinios ir gebėjimai

Įgyjamos naujos žinios apie pažangius mikroskopijos metodus, tokius kaip SEM, TEM ir AFM. Bus mokoma tirti struktūrines, topografines ir mechanines medžiagų savybes mikro ir nano skalėse. Taikant šiuos metodus, studentai gebės analizuoti medžiagų mikrostruktūras ir identifikuoti defektus, taikyti matematinius modelius duomenų ir vaizdų analizei

Provided knowledge and skills

New knowledge of advanced microscopy techniques such as SEM, TEM, and AFM will be gained. The study of materials' structural, topographic, and mechanical properties at the micro and nano scales will be taught. By applying these methods, students will be able to analyze the microstructures of materials and identify defects, as well as apply mathematical models for data and image analysis

Modulio anotacija

Šis modulis sukurtas siekiant suteikti išsamų supratimą apie pažangius mikroskopijos metodus, skirtus medžiagų mikrostruktūrų analizei įvairiais masteliais, pradedant nuo mikroskalės iki nanoskalės. Studentai išmoks įvairių mikroskopijos metodų principų, jų taikymo medžiagų moksle ir kaip juos panaudoti medžiagų savybėms apibūdinti ir mikrostruktūrų ypatybėms analizuoti. Ypatingas dėmesys bus skiriamas tokioms technikoms kaip skenuojanti elektronų mikroskopija (SEM), perdavimo elektronų mikroskopija (TEM) ir atominės jėgos mikroskopija (AFM), įskaitant jų variantus ir pritaikymą mechaninei ir topografinei analizei, taip pat korozijos ir defektų tyrimams

Module annotation

This module is designed to provide an in-depth understanding of advanced microscopy techniques for the analysis of material microstructures at various scales, ranging from the microscale to the nanoscale. Students will learn the principles behind different microscopy methods, their applications in materials science, and how they can be employed to characterize material properties and analyze microstructural features. Special emphasis will be placed on techniques such as Scanning Electron Microscopy (SEM), Transmission Electron Microscopy (TEM), and Atomic Force Microscopy (AFM), including their variants and applications for mechanical and topographic analysis, as well as in corrosion and defect studies.

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

1. Voigtländer, B. Atomic Force Microscopy; Springer, 2019; ISBN 303013654X
2. Bard, A.J.; Mirkin, M. V Scanning Electrochemical Microscopy; CRC Press, 2012; ISBN 1439831122
3. Zuo, J.M.; Spence, J.C.H. Advanced Transmission Electron Microscopy; Springer, 2017; ISBN 1493966057
4. Ul-Hamid, A. A Beginners' Guide to Scanning Electron Microscopy; Springer, 2018.

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)								
Kitos savarankiškos studijos	1-200	48				1				48			
Referatas	8-24	24				1				24			
Pasirengimas atsiskaitymui	16-40	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	Referatas	*		1																		
		+									1											

Modulio sudarytojai (vardas,pavardė)
Justinas Gargasas
Inga Morkvėnaitė

Module examiners (name, surname):
Justinas Gargasas
Inga Morkvėnaitė

Katedros vedėjas (vardas, pavardė):
Irmantas Gedzevičius

Doktorantūros komisijos nutarimas

1. Modulis atestuojamas				
2. Modulis skirtas mokslo krypčiai:		**Medžiagų inžinerija**		
3. Modulio atestacija galioja:	nuo	2024-09-01	iki	2029-08-31

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

Viktor Gribniak Data 2024-10-30

VILNIUS GEDIMINAS TECHNICAL UNIVERSITY STUDY MODULE CARD

Mechanikos ir medžiagų inžinerijos katedra

B dalis

Modulio pavadinimas
Mikroskopijos metodai medžiagų mikrostruktūrų

Module title
Microscopy Techniques for Materials Microstructure

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	24002	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 to microstructures and material properties.	4			
2. Principles of microscopy and resolution.	4			
3. Scanning electron microscopy (SEM) for microstructural analysis.	6			
4. Transmission electron microscopy (TEM) for nanoscale analysis.	6			
5. Atomic force microscopy.	4			
6. Atomic force microscopy for topographic analysis.	4			
7. Atomic force microscopy for studying mechanical properties.	6			
8. Application of atomic force microscopy models.	4			
9. Scanning electrochemical microscopy. Introduction.	4			
10. Scanning electrochemical microscopy for corrosion and defect studies.	6			
In total:	**48**			

Compilers of the module (name,surnam	**Modulio egzaminuotojai** (vardas, pavardė):	**Katedros vedėjas** (vardas, pavardė):
Justinas Gargasas	Justinas Gargasas	Irmantas Gedzevičius
Inga Morkvėnaitė	Inga Morkvėnaitė	

Doktorantūros komisijos nutarimas

1. Modulis atestuojamas				
2. Modulis skirtas mokslo krypčiai:		**Medžiagų inžinerija**		
3. Modulio atestacija galioja:	nuo	2024-09-01	iki	2029-08-31

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

Viktor Gribniak Data 2024-10-30