VILNIUS GEDIMINAS TECHNICAL UNIVERSITY STUDY MODULE CARD

Department of Mechanical and Material Engineering

A dalis

Modulio pavadinimas

Metalų ir kompozicinių medžiagų liekamojo resurso ir projektinio ilgaamžiškumo prognozavimas

Module title

Predicting the Residual Life and Design Durability of Metals and Composite Materials

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	24001

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 metalų gaminių ilgaamžiškumo ir liekamojo resurso vertinimo ypatumus, medžiagų degradacijos ir nuovargio reiškinių modeliavimą, liekamojo resurso prognozavimo modelius, eksperimentinių metodų ir įrangos ypatybes.

Aim of module

To provide latest knowledge about the features of design durability and residual life assessment of metal products, modeling of material degradation and fatigue phenomena, prediction models of residual life, variety of testing methods and equipment.

Suteikiamos žinios ir gebėjimai

Įgyjamos naujos žinios apie metalų ir metalų kompozitų gaminių projektinio ilgaamžiškumo ir liekamojo resurso vertinimo ypatumus, medžiagų degradacijos ir nuovargio reiškinius ir jų modeliavimo metodikas, liekamojo resurso ir projektinio ilgaamžiškumo analitinio prognozavimo modelius, eksperimentinių metodų ir dinaminių bandymų įrangos įvairovę bei jų ypatybes, taip pat įgyjami gebėjimai atlikti įvairių metalų ir metalų kompozitinių medžiagų gaminių liekamojo resurso ir projektinio ilgaamžiškumo vertinimą ir rezultatų analizę.

Provided knowledge and skills

Latest knowledge is gained about the features of the evaluation of the design durability and residual life of metal and metal matrix composite products, the phenomena of material degradation and fatigue and their modeling methodologies, analytical prediction models of the residual life and design durability, the variety of experimental methods and dynamic testing equipment and their characteristics, as well as skills are acquired to perform the assessment and analysis of the results of the residual life and design durability of various metal and metal matrix composite materials products.

Modulio anotacija

Metalų gaminių ir konstrukcijų liekamojo resurso ir projektinio ilgaamžiškumo prognozavimas yra labai svarbus vertinant įvairių projektuojamų ir eksploatuojamų objektų ir techninę būklę ir saugumą Modulis suteikia doktorantams supratimą apie medžiagų degradacijos ir nuovargio reiškinius, kriterijus ir jų modeliavimo metodikas. Modulyje dėstoma medžiaga suteikia informaciją apie liekamojo resurso ir projektinio ilgaamžiškumo analitinio prognozavimo modelius. Modulyje apžvelgiamos egzistuojančių eksperimentinių metodų ypatybės ir sąlygos, analizuojama įvairios dinaminių bandymų įrangos specifika ir konstrukciniai ypatumai.

Module annotation

Prediction the residual life and design durability of metal products and structures is very important in assessing the technical condition and safety of various designed and operated objects. The module provides doctoral students with an understanding of material degradation and fatigue phenomena, criteria and their modeling methodologies. The material taught in the module provides information about analytical prediction models of residual life and design durability. The module reviews the features and conditions of existing experimental methods, analyzes the specifics and structural features of various dynamic test equipment.

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

1. Anderson, T. L. Fracture Mechanics: Fundamentals and Applications. Third Edition. Taylor & Francis. 2005, 621 p.
2. Daunys, M. 2005. Ciklinis konstrukcijų stiprumas ir ilgaamziskumas. Technologija. 2005, 288 p.
3. Matvienko, Yu. G. Fracture mechanics models and criterion. PhysMatLit, 2006, 328 p.
4. Schijve, J. Fatigue of Structures and Materials. Springer Science+Business Media. 2009, 621p..
5. Žiliukas, A. Irimo mechanika: vadovėlis. Kaunas, 2008, 186 p.
6. Žiliukas A. Stiprumo ir irimo kriterijai. Monografija. Technologija. 2006, 208 p.
7. Changhua H., Hongdong F., Zhaoqiang W. Residual Life Prediction and Optimal Maintenance Decision for a Piece of Equipment. Springer Singapore, 2022, 270 p.
8. Narendra S. Joshi, Prabhakar V. Varde, Raghu V. Prakash. Risk Based Technologies. Springer Nature Singapore,2018, 314 p.
9. Wen, Tinger. Ultrasonic Microscale Fatigue Testing. University of Oxford, 2017, 134 p.
10. Weibull, W.. Fatigue Testing and Analysis of Results. Elsevier Science, 2013, 320 p.
11. Nicholas, Theodore. High Cycle Fatigue: A Mechanics of Materials Perspective. Elsevier Science, 2006, 656 p.

12. Juan A. Gallego-Juarez, Karl F. Graff, Margaret Lucas. Power Ultrasonics: Applications of High-Intensity Ultrasound. Elsevier Science, 2023, 946 p
13. Tribikram Kundu. Nonlinear Ultrasonic and Vibro-Acoustical Techniques for Nondestructive Evaluation. Springer International Publishing, 2018, 759 p.
14. McKeighan, Peter C.., Ranganathan, Narayanaswami. Fatigue Testing and Analysis Under Variable Amplitude Loading Conditions. ASTM International, 2005, 585 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)								
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)	**Module examiners** (name, surname):	**Katedros vedėjas** (vardas, pavardė):
Nikolaj Višniakov	Nikolaj Višniakov	Irmantas Gedzevičius
Olegas Černašėjus	Olegas Černašėjus	

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 2024-10-09

VILNIUS GEDIMINAS TECHNICAL UNIVERSITY STUDY MODULE CARD

Mechanikos ir medžiagų inžinerijos katedra

B dalis

Modulio pavadinimas
Metalų ir kompozicinių medžiagų liekamojo resurso ir

Module title
Predicting the Residual Life and Design Durability of Metals

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	24001	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. Residual life and design durability of metal and composite materials products.	4			
2. The effect of cyclic and dynamic loading on stress-strain response and fracture resistance of metals.	4			
3. Methods for assessment of materials residual life and durability	4			
4. Fundamentals of degradation modeling and life prediction based on diffent analitical models	4			
5. Low cycle and high cycle fatigue of structures and materials.	4			
6. Fracture mechanics fundamentals, different fracture types, fracture propagation models and criterions	4			
7. Estimation of fatigue life and durability using dynamic and cyclic tests	4			
8. Regulations, norms and standards of materials residual life and durability prediction	4			
9. Codes and software for materials residual life and durability prediction and fracture modelling	4			
10. Examples of the residual life modeling and practicum exercises.	3			
11. Design of low frequency dynamic and fatigue testing equipment and testing conditions.	3			
12. Design of high frequency dynamic and fatigue testing equipment and specific of analysis under variable loading conditions.	3			
13. Design of ultra high frequency dynamic and fatigue testing equipment and specific of testing using small mm-scale specimens.	3			
In total:	**48**			

Compilers of the module (name,surnam	**Modulio egzaminuotojai** (vardas, pavardė):	**Katedros vedėjas** (vardas, pavardė):
Nikolaj Višniakov	Nikolaj Višniakov	Irmantas Gedzevičius
Olegas Černašėjus	Olegas Černašėjus	

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 2024-10-09