VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS
STUDIJŲ MODULIO

Pastatų energetikos katedra

A dalis

Modulio pavadinimas
Techninių sistemų termodinaminė analizė

Modulio pavadinimas (anglų kalba)
Thermodynamic Analysis of Technical Systems

Modulio grupė	Studijų dalyko
Modulio blokas	Doktorantūros specialybės dalykai
Priklausomybė	Katedros

Mokslo krypties ir srities kodas		**Studijos**
T 009	**T 000**	**Doktorantūros**

Modulio kodas

Fakultetas		Katedra		B, A, M, I, D	Modulio Nr.*
A	P	P	E	D	25002

* modulio registracijos numeris katedroje

Kreditai

Iš viso:	Iš jų: KD, KS, KP
6	0

Atsiskaitymo forma

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

Studijų forma		Paskaitoms	Lab. darbams	Pratyboms	Aud. darbui	Sav. darbui	Iš viso
Nuolatinės studijos	F	22	0	0	22	138	160
Ištęstinės studijos	I						

Modulio tikslas

Plėtoti bei gilinti šiuolaikinių termodinaminės analizės metodų taikymo energetikai, kitoms energijai imlioms technologijoms žinias ir gebėjimus vertinant, kuriant, analizuojant, interpretuojant jų technines sistemas.

Modulio tikslas (anglų kalba)

Develop and deepen PhD students' knowledge and skills in modern methods of analysis of the thermodynamic energy, other energy-intensive technologies in assessing, developing, analyzing, interpreting their technical systems.

Suteikiamos žinios ir gebėjimai

Žinoti ir suprasti ekserginės analizės paskirtį, vystymosi raidą, pritaikymo sritis ir galimybes. Išmanyti ekserginės analizės metodiką, jos termodinaminius pagrindus, vykdymo algoritmą. Gebėti termodinaminiu ir sisteminiu požiūriu, taikant ekserginės analizės metodiką analizuoti įvairias energijos transformavimo technines sistemas (TS). Turėti praktinių įgūdžių nustatant TS energinį ir termodinaminį (ekserginį) efektyvumą.

Suteikiamos žinios ir gebėjimai (anglų kalba)

Understand the purpose of exergy analysis, their development, evolution, adaptation options and scope. Know the exergy analysis method, the thermodynamic framework for the implementation of the algorithm. Be able thermodynamic and systematic approach, using exergy analysis methodology to analyze the various energy conversion technical systems (TS). Have practical skills in the determination of TS energy and thermodynamic (exergy) efficiency.

Modulio anotacija

Dalykas skirtas atskleisti ekserginės analizės principus ir taikymo sritis, nagrinėjant ekserginio vertinimo sąsajas su aplinka ir darniu vystymusi. Kurse analizuojami procesai energijos transformatoriuose - nuo atsinaujinančios energijos įrenginių iki psichrometrinių procesų, iliustruojant keleto atvejų analizės pavyzdžiais. Taip pat pristatoma: šiluminių sistemų ekserginis gyvavimo ciklo vertinimas, šalių, regionų ir ekonomikos sektorių termodinaminė analizė, eksergoekonomikos principai.

Modulio anotacija (anglų kalba)

The course introduces the principles and application areas of exergy analysis, emphasizing the links between exergy assessment, the environment, and sustainable development. It examines energy transformation processes - from renewable energy systems to psychrometric processes - illustrated through selected case studies. The course also covers: exergy-based life cycle assessment of thermal systems, thermodynamic analysis of countries, regions, and economic sectors, and the principles of exergoeconomics.

Literatūra (autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, metai)

1. Martinaitis, V.; Streckienė, G.; Bielskus, J. Termodinaminė analizė pastatų techninėms sistemoms. Vilniaus Gedimino technikos universitetas, 2023. 284 p. DOI: 10.20334/2023-043-S.
2. Martinaitis, V.; Streckienė, G.; Bielskus, J. Exergy Analysis of the Air Handling Unit at Variable Reference Temperature: Methodology and Results. 2022. Cham: Springer International Publishing AG; 178 p.; ISBN: 9783030978402; ISBN: 3030978400; EISBN: 3030978419.
3. Dincer, I.; Rosen, M. R. Exergy :energy, environment, and sustainable development. 2020. Elsevier Ltd. 703 p. DOI: https://doi.org/10.1016/C2016-0-02067-3
4. Dincer, I.; Rosen, M. R. Exergy Analysis of Heating, Refrigerating and Air Conditioning. 2015. Elsevier. 387 p. https://doi.org/10.1016/C2013-0-06800-4
5. Szargut, J. Exergy method :technical and ecological applications. Sauthampton: WIT Press, 2005. 164 p. ISBN 1853127531. VGTU: C 26524 // KTU: D198555.
6. Martinaitis, V. Termodinaminė analizė: mokomoji knyga. VGTU. Vilnius: Technika, 2007. 207 p. ISBN 9789955280811. VGTU: V 7301 // KTU D197930.
7. Moran, M. J.; Shapiro H. N. Fundamentals of engineering thermodynamics. Hoboken (N.J.): Wiley, 2008. XV, 928 p. VGTU: D 9028 // KTU: E28232 (2004)
8. Sala Lizarraga J. M.; Ana Picallo-Perez, A. Exergy Analysis and Thermoeconomics of Buildings. Design and Analysis for Sustainable Energy Systems. 2020. 1093 p. Elsevier. https://doi.org/10.1016/C2018-0-01196-2
9. Borel, L.; Favrat, D. Thermodynamics and Energetics for Engineers (Engineering Sciences-Mechanical Engineering). EFPL Press; 1 edition, 2010. 800 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	40				1				40			
Referatas	8-24	20				1				20			
Pasirengimas atsiskaitymui	16-40	40				1				40			
Mokslinis seminaras	20-60	38				1				38			

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)	**Modulio egzaminuotojai** (vardas, pavardė):	**Katedros vedėjas** (vardas, pavardė):
Giedrė Streckienė	Juozas Bielskus Giedrė Streckienė	Violeta Motuzienė

Doktorantūros komisijos nutarimas

1. Modulis atestuojamas				
2. Modulis skirtas mokslo krypčiai:	**Mechanikos inžinerija**			
3. Modulio atestacija galioja: nuo	2025-09-01		iki	2030-08-31

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

Artūras Kilikevičius Data 2025-08-26

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS
STUDIJŲ MODULIO

Pastatų energetikos katedra

B dalis

Modulio pavadinimas
Techninių sistemų termodinaminė analizė

Modulio pavadinimas (anglų kalba)
Thermodynamic Analysis of Technical Systems

Modulio kodas

Fakultetas	Katedra	B, A, M, I, D	Modulio Nr.*
A P	P E	D	25002

Kreditai

Iš viso:	Iš jų: KD, KS, KP
6	0

Atsiskaitymo forma

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	22	0	0	22	138	160
Ištęstinės studijos	I						

Paskaitų temų sąrašas

Temos (darbo) pavadinimas	Valandų skaičius			
	NL(S)	I(S)	I(S)	NL(T)
1. Termodinaminio metodo raida	1			
2. Energija, entropija, eksergija, emergija	1			
3. Energinė ir ekserginė analizė	2			
4. Eksergija, aplinka ir darnus vystymasis	1			
5. Eksergijos taikymas pramonėje	1			
6. Eksergija politikos vystyme ir moksle	1			
7. Procesų energijos transformatoriuose ekserginė analizė	2			
8. Atsinaujinančios energijos transformatorių ekserginė analizė	2			
9. Garo jėgainių ekserginė analizė	1			
10. Šilumos siurblių sistemų ekserginė analizė	1			
11. Kogeneracinių ir centralizuoto šildymo sistemų ekserginė analizė	1			
12. Pastato mikroklimato sistemų ekserginė analizė	1			
13. Psichrometrinių procesų ekserginė analizė	1			
14. Eksergoekonomika	1			

15. Eksergoekonominė šiluminių sistemų analizė	2			
16. Ekserginis gyvavimo ciklo įvertinimas	1			
17. Šalių, regionų ir ekonomikos sektorių ekserginė analizė	1			
18. Ekserginės analizės vystymosi perspektyvos	1			
Iš viso:	**22**			

Pratybų temų sąrašas

Temos (darbo) pavadinimas	Valandų skaičius			
	NL(S)	I(S)	I(S)	NL(T)
1. Energinė ir ekserginė analizė	2			
2. Procesų energijos transformatoriuose ekserginė analizė	4			
3. Ekserginės analizės vystymosi perspektyvos	2			
Iš viso:	**8**			

Modulio sudarytojai (vardas,pavardė) **Modulio egzaminuotojai** (vardas, pavardė): **Katedros vedėjas** (vardas, pavardė):

Giedrė Streckienė Juozas Bielskus Violeta Motuzienė
Giedrė Streckienė

Doktorantūros komisijos nutarimas

1. Modulis atestuojamas
2. Modulis skirtas mokslo krypčiai: **Mechanikos inžinerija**
3. Modulio atestacija galioja: nuo 2025-09-01 iki 2030-08-31

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

Artūras Kilikevičius Data 2025-08-26