VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS
STUDIJŲ MODULIO

Mobiliųjų mašinų ir geležinkelių transporto katedra

A dalis

Modulio pavadinimas
Geležinkelio riedmenų traukos teorija

Modulio pavadinimas (anglų kalba)
Traction Theory of Rail Vehicle

Modulio grupė	Studijų dalyko
Modulio blokas	Doktorantūros specialybės dalykai
Priklausomybė	Katedros

Mokslo krypties ir srities kodas		**Studijos**
T 003	**T 000**	**Doktorantūros**

Modulio kodas

Fakultetas		Katedra		B, A, M, I, D	Modulio Nr.*
T	I	M	G	D	20002

* 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	48	0	32	80	80	160
Ištęstinės studijos	I						

Modulio tikslas

Išmokti sudaryti riedmenų aširačių sankibos su bėgiais matematinius modelius; įvertinti sankibos veiksnių koreliacinius ryšius; analizuoti riedmenų stabilaus važiavimo užtikrinimo principus; įvertinti energijos regeneravimo energetinį veiksmingumą.

Modulio tikslas (anglų kalba)

To learn modelling of interaction between rail vehicle wheel-set and track; evaluate adhesion factors correlation; analyse principles of train steady running assurance; estimate energy efficiency of traction energy recovery processes.

Suteikiamos žinios ir gebėjimai

Išmano ir kritiškai vertina naujausius riedmenų traukos teorijos tyrimų rezultatus. Geba konceptualizuoti traukinių stabilaus (nepertraukiamo) važiavimo procesų valdymą. Geba įvertinti, palyginti ir kurti įvairių tipų riedmenų traukos valdymo modelius. Geba analizuoti ir kurti riedmenų varančiųjų aširačių praslydimo valdymo ir stabdomųjų aširačių antiblokavimo technologijas. Geba holistiškai suprasti priimtų sprendimų poveikį geležinkelio infrastruktūrai, aplinkai ir visuomenei.

Suteikiamos žinios ir gebėjimai (anglų kalba)

Sophisticate and critical asses the results of latest research on rail vehicle traction theory. Skill to conceptualize the control of train stable running processes. Skill to evaluate, to compare and to create different types of rail vehicle traction control models. Skill to analyze and to develop the technology of rail vehicle driven wheel-set slipping and braked wheel-set anti-lock control. Skill to evaluate holistically the influence on infrastructure, the environment and society.

Modulio anotacija

Traukos riedmenų rato su bėgiais sankibos mechaninė ir fizikinė -cheminė prigimtis, Kalkerio ir Hertzo teorijos rato kontaktui su bėgiais nagrinėti. Sankibos koeficiento kitimo dėsningumai ir jo dydžio nustatymo problematika. Riedmenų ratų praslydimas ir santykinio slydimo reiškinys. Nagrinėjama riedmenų parinkimo pagal ratų sankibos su keliu sąlygas metodika ir traukinio kritinės masės nustatymo būdai pagal trauką. Tiriami vežimėlių su keliu sąveiką įtakojančių veiksnių koreliaciniai ryšiai ir riedmenų stabilaus (nepertraukiamo) važiavimo užtikrinimo principai. Traukos jėgos, judėjimo varžų ir greičio diagramos lokomotyvų apkrovoms analizuoti, kritinė prekinių sąstatų masė. Optimalios traukos jėgos parinkimo algoritmai, įvertinantys kelio geometrinius parametrus (vertikalias ir horizontalias kreives) ir rato/bėgio sankibos sąlygas. Inovatyviosios lokomotyvų traukos ir stabdymo jėgos automatinio koregavimo bei valdymo sistemos. Traukos riedmenų parinkimo ilgiesiems (1500 m) ir sunkie

Modulio anotacija (anglų kalba)

Mechanical, and physical-chemical phenomena of rail traction vehicle wheel/rail adhesion, Hertz and Kalker theory for consideration of wheel/rail contact. Regularities of adhesion coefficient variation and the problematic of defining its value. The phenomenon of rail vehicle wheel slip and creepage. The selection methodology to select the rail vehicle according wheel/rail adhesion conditions and the ways to indicate a critical mass of train. Investigation of correlation of factors influencing on bogie interaction with the track and ensuring principles of train stable (continuous) running. Traction force, running resistance and speed diagrams for locomotive load analysis, the critical mass of freight trains. Algorithms of optimal traction force selection, taking into account track geometric parameters (vertical and horizontal curves) and wheel/rail adhesion conditions. Innovative systems of locomotive traction and braking force automatic adjustment and control. Scientific algorithms of

Literatūra (autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, metai)

1. Weihua Zhang, W. 2020. Dynamics of Coupled Systems in High-Speed Railways Theory and Practice Book. Elsevier. 610 p.
2. Burch, E., P. 2019. Electric traction for railway trains; a book for students, electrical and mechanical engineers, superintendents of motive power and others Interested in the Development of Electric Traction for Railway Train Service. Books by Alpha Edition. 598 p.
3. Ghaviha, N. 2016. Energy Optimal Operation of Electric Trains: Development of a Driver Advisory System./Master Thesis/. Sweden, Malardalen University. 56 p.
4. Szumanowski, A. 2013. Hybrid Electric Power Train Engineering and Technology: Modelling, Control, and Simulation. Warsaw University of Technology, Poland. 314 p.
5. Bazaras Ž. 2013. Geležinkelio sąstato dinamika. Vilnius: Vilniaus edukologijos universiteto leidykla, 212 p.
6. Bogdevičius, M. 2012. Transporto priemonių dinamika: mokomoji knyga / [elektroninis išteklius]: Marijonas Bogdevičius. Vilnius: Technika, 205 p. Prieiga per internetą: http://dspace.vgtu.lt/handle/1/1450

7. Ostlund, S. 2011. Electric Railway Traction. Stocholm: KTH. 246 p.
8. Popp, K.; Schichlen, W. 2010. Ground vehicle dynamics. In cooperation with Kroger M. and Panning L./ Springer. 346 p.
9. Thompson, D. 2009. Railway Noise and Vibration. Mechanisms, Modelling and Means of Control. Southampton: Elsevier, 518 p.
10. An Engineering Data Book. 2008. Edited by J. R. Calvert and R. A. Farrar. Third Edition. University of Southampton. Palgrave Macmillan. 106 p
11. Anderson, E.; Berg, M.; Stichel, S. 2007. Rail Vehicle Dynamics. Stockholm. Royal Institute of Technology - KTH. Division of Rail Vehicles. 348 p.
12. Morton, Ian. 2007. Road vehicles for Model Railways. Aspects of modelling. Hersham Surrey. Ian Allan Publishing Ltd. ISBN (10) 0 7110 3154 1. 80 p.
13. Handbook of Railway Vehicle Dynamics. 2006. Boca Raton: Taylor & Francis Group LLC, 324 p.
14. Wickens, A. H. 2003. Fundamentals of Rail Vehicle Dynamics. Guidance and Stability. Swets & Zeitlinger Publishers, 286 p.
15. Ewins, D., J. 2000. Modal testing: theory, practise and application. Second edition. Baldock, Hertfordshire. England. Research studies press Ltd. 563 p.
16. Paknys L. 1999. Transporto priemonių aerodinamikos pagrindai. Kaunas: Technologija, 140 p.
17. Simmons, Norman. 1998. Railway modelling. UK. Patrick Stephens Ltd.. 304 p.
18. Houghton T. ,L., Carpeuter P.,W. 1993. Aerodynamics for engineering students. Wiley, 515 p.
19. Andrews H. I. 1986. Railway traction. The principles of Mechanical and Electrical Railway Traction. Oxford: Elsevier,. 410 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)								
Pasirengimas atsiskaitymui	16-40	30				1				30			
Kitos savarankiškos studijos	1-200	20				1				20			
Mokslinis seminaras	20-60	30				1				30			

Įvertinimo sandara

Nuolatinės studijos: Galutinio atsikaitymo įvertinimo sandara:
GA=0,4 PR+0,6 (0,5 E1+0,5 E2);
čia: PR - praktinių užduočių atlikimo įvertinimas; E1 - egzamino pirmojo klausimo įvertinimas; E2 - egzamino antrojo klausimo įvertinimas.

Modulio sudarytojai (vardas,pavardė)	**Modulio egzaminuotojai** (vardas, pavardė):	**Katedros vedėjas** (vardas, pavardė):
Gintautas Bureika	Gintautas Bureika	Marijonas Bogdevičius
Gediminas Vaičiūnas	Gediminas Vaičiūnas	

Doktorantūros komisijos nutarimas

1. Modulis atestuojamas				
2. Modulis skirtas mokslo krypčiai:	**Transporto inžinerija**			
3. Modulio atestacija galioja:	nuo	2024-01-02	iki	2028-01-01

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

Gintautas Bureika Data 2024-06-27

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS
STUDIJŲ MODULIO

Mobiliųjų mašinų ir geležinkelių transporto katedra

B dalis

Modulio pavadinimas
Geležinkelio riedmenų traukos teorija

Modulio pavadinimas (anglų kalba)
Traction Theory of Rail Vehicle

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
T	I	M	G	D	20002	6	0	E	

* modulio registracijos numeris katedroje

Studijų forma		Paskaitoms	Lab. darbams	Pratyboms	Aud. darbui	Sav. darbui	Iš viso
Nuolatinės studijos	F	48	0	32	80	80	160
Ištęstinės studijos	I						

Paskaitų temų sąrašas

Temos (darbo) pavadinimas	Valandų skaičius			
	NL(S)	I(S)	I(S)	NL(T)
1. Geležinkelio traukos riedmenų aširačių (ratų) sankibą su bėgiais įtakojantys veiksniai. Šių veiksnių koreliacinių ryšių tyrimo metodai.	6			
2. Traukos riedmenų charakteristikų parinkimo pagal ratų sankibos su keliu sąlygas metodikų vertinimas. Sankiba kaip mechaninė sąveika ir fizikinė-cheminė sąsaja.	6			
3. Traukos riedmenų jėgainės, pavaros ir važiuoklės parametrų harmonizavimas ir sąveikos suderinamumo analizė.	6			
4. Prekinio traukinio sąstato kritinės masės ir važiavimo režimų nustatymo algoritmų palyginamoji analizė.	6			
5. Traukos riedmenų energetinio veiksmingumo ir veikimo patikimumo nustatymo metodų analizė.	6			
6. Matematinio modelio ,,traukos riedmuo-sąstatas-kelias" sudarymo principai: prielaidos, poreikis, metodai.	6			
7. Kritinė traukinio masė ir važiavimo pereinamieji režimai sunkiomis eksploatavimo sąlygomis.	6			
8. Traukos riedmenų parinkimo ilgiesiems (1500 m) ir sunkiesiems prekiniams sąstatams traukti moksliniai metodai.	6			
Iš viso:	**48**			

Pratybų temų sąrašas

Temos (darbo) pavadinimas	Valandų skaičius			
	NL(S)	I(S)	I(S)	NL(T)
1. Geležinkelio traukos riedmenų priemonių aširačių ratų sankibos su keliu veiksnių koreliacinių ryšių nustatymo uždavinių sprendimas.	4			
2. Traukos riedmenų charakteristikų parinkimo pagal vežamų sąstatų masę ir kelio profilį metodikų palyginamoji analizė.	4			
3. Traukos riedmenų jėgainės, transmisijos ir važiuoklės parametrų optimizavimo uždavinių sprendimas.	4			

4. Traukinio sąstato parametrų ir traukinio važiavimo racionalių režimų nustatymas bei nustatymo metodikų įvertinimas.	4			
5. Traukos riedmenų energetinio veiksmingumo ir veikimo patikimumo uždavinių sprendimas.	4			
6. Matematinio modelio ,,traukos riedmuo-sąstatas-kelias" sudarymas ir sprendinio apskaičiavimas.	4			
7. Traukinio stabilaus stabdymo parametrų apskaičiavimas pagal duotas kritines sąlygas.	4			
8. Traukos riedmenų parinkimo ilgiesiems (1500 m) ir sunkiesiems prekiniams sąstatams traukti uždavinių sprendimas.	4			
Iš viso:	**32**			

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

Gintautas Bureika Gintautas Bureika Marijonas Bogdevičius
Gediminas Vaičiūnas Gediminas Vaičiūnas

Doktorantūros komisijos nutarimas

1. Modulis atestuojamas
2. Modulis skirtas mokslo krypčiai: **Transporto inžinerija**
3. Modulio atestacija galioja: nuo 2024-01-02 iki 2028-01-01

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

Gintautas Bureika Data 2024-06-27