VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS
STUDIJŲ MODULIO

Elektroninių sistemų katedra

A dalis

Modulio pavadinimas
Skaitiniai elektromagnetizmo metodai

Modulio pavadinimas (anglų kalba)
Numerical Methods of Electromagnetism

Modulio grupė	Studijų dalyko
Modulio blokas	Doktorantūros specialybės dalykai
Priklausomybė	Katedros

Mokslo krypties ir srities kodas		**Studijos**
T 001	**T 000**	**Doktorantūros**

Modulio kodas

Fakultetas		Katedra		B, A, M, I, D	Modulio Nr.*
E	L	E	S	D	19309

* 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	16	0	16	32	128	160
Ištęstinės studijos	I						

Modulio tikslas

Padėti doktorantams įgyti skaitinių metodų žinių ir įgūdžių, būtinų atliekant elektrodinaminių sistemų mokslinius tyrimus, projektuojant mikrobangų diapazono įtaisus ir sistemas.

Modulio tikslas (anglų kalba)

To help doctoral students gain knowledge and skills of numerical methods which are necessary for electrodynamic systems research, and for designing microwave devices and systems.

Suteikiamos žinios ir gebėjimai

Doktorantas: žinos elektrodinaminių įtaisų analizės metodus ir sintezės principus; žinos baigtinių skirtumų, baigtinių elementų, baigtinių skirtumų laiko srities, integralinių lygčių metodų matematinius pagrindus, esmę ir taikymo galimybes; žinos hibridinių skaitinių elektromagnetizmo metodų principus ir taikymo galimybes; gebės kurti skaitiniais metodais grįstus mikrobangų įtaisų modelius, charakteristikų skaičiavimo algoritmus ir programinę įrangą; gebės pristatyti žodžiu ir raštu tyrimų, projektavimo tikslus, uždavinius, metodikas ir rezultatus specialistų ir nespecialistų auditorijoms.

Suteikiamos žinios ir gebėjimai (anglų kalba)

Doctoral students: will know methods of the analysis and principles of synthesis of electrodynamic devices; mathematical bases of methods of: finite differences, finite elements, finite difference time domain, and integral equations, their essence and application opportunities; will be able to create models of microwave devices based on numerical methods, algorithms for calculation of their characteristics and correspondent software; will be able to clearly convey electromagnetism' problems and their causes for colleagues and non-specialists.

Modulio anotacija

Įgyjamos sisteminės teorinės ir žinios apie skaitinius metodus (baigtinių skirtumų, baigtinių elementų, baigtinių skirtumų laiko srities, integralinių lygčių bei hibridinių) ir jų galimybes elektromagnetizmo uždaviniams spręsti. Įgyjami elektromagnetinių laukų skaičiavimo ir mikrobangų įtaisų modelių sudarymo, charakteristikų skaičiavimo, savybių tyrimo ir sintezės gebėjimai.

Modulio anotacija (anglų kalba)

Students acquire theoretical and working knowledge about numerical methods (finite differences, finite elements, finite difference time domain, and integral equations) and possibility of their application for the solving of problems of electromagnetism. Students receive skills of calculation of electromagnetic fields, creations of models of microwave devices and researching of their properties.

Literatūra (autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, metai)

1. Štaras S. Įvadas į skaitmeninius elektrodinamikos metodus. V.: Technika, 2008. ISBN 978-9955282860.
2. Jian-Ming Jin. Theory and Computation of Electromagnetic Fields. 2nd ed., Wiley-IEEE Press, 2015. ISBN-13: 978-1119108047.
3. Atef Z. Elsherbeni, Veysel Demir. The Finite-Difference Time-Domain Method for Electromagnetics with MATLAB® Simulations (Electromagnetics and Radar). 2nd ed., Scitech Publishing, 2015. ISBN-13: 978-1613531754.
4. Sadiku Matthew N. O. Numerical Techniques in Electromagnetics with MATLAB. 3rd ed., CRC Press, 2009. ISBN 978-1420063097.
5. Garg R. Analytical and computational methods in electromagnetics. Artech House, 2008. ISBN 978-1596933859.
6. Jin J.-M. The Finite Element Method in Electromagnetics. 3rd ed., Wiley-IEEE Press, 2014. ISBN 978-1118571361.
7. Taflove A., Hagness S. C. Computational Electrodynamics: The Finite-Difference Time-Domain Method. 3rd ed., Artech House, 2005. ISBN 978-1580538329.
8. Gibson W. C. The Method of Moments in Electromagnetics. 2nd ed., CRC Press, 2014. ISBN 978-1482235791.
9. Staras S., Martavicius R., Skudutis J. Urbanavicius V. Daskevicius V. Wide-Band Slow-Wave Structures: Simulation and Application. CRC Press, 2017. ISBN 978-1138076112.
10. (Papildoma). Vainoris Z. Bangų elektronikos pagrindai. V.: Technika, 2004. ISBN 9986057914.
11. (Papildoma). Plukas K. Skaitiniai metodai ir algoritmai. Kaunas: Naujasis laukas, 2000. ISBN 9955030615.
12. (Papildoma). Nickelson L. Electromagnetic Theory and Plasmonics for Engineers. Springer, 2019. ISBN 978-981-2350-8.
13. (Papildoma). Čiegis R. Lygiagretieji algoritmai ir tinklinės technologijos. V.: Technika, 2005. ISBN 9986059100.

14. (Papildoma). Taflove A., Johnson S. G., Oskooi A. Advances in FDTD Computational Electrodynamics: Photonics and Nanotechnology. Artech House, 2013. ISBN 978-1608071708..
15. (Papildoma). Inan U. S., Marshall R. A. Numerical Electromagnetics: The FDTD Method. 1st ed., Cambridge University Press, 2011. ISBN 978-0521190695.
16. (Papildoma). Jin J.-M. Theory and Computation of Electromagnetic. 2nd ed., Wiley-IEEE Press, 2015. ISBN 978-1119108047.
17. (Papildoma). Davidson D. B. Computational Electromagnetics for RF and Microwave Engineering. 2nd ed., Cambridge University Press, 2010. ISBN 978- 0521518918.
18. (Papildoma). Bondeson A., Rylander T., Ingelstrom P. Computational Electromagnetics. Texts in Applied Mathematics. Springer, 2005.
19. (Papildoma). Sullivan D.M. Electromagnetic Simulation using the FDTD Method. IEEE Press, 2000.
20. (Papoldoma). Chari M.V.K., Salon S.J. Numerical Methods in Electromagnetism. Academic Press, 2000.
21. (Papildoma). Rao N. N. Elements of Engineering Electromagnetics. Prentice Hall; 6 ed., 2004. ISBN: 978-0131139619.
22. (Papildoma). Balanis C. A. Advanced Engineering Electromagnetics. Wiley; 2 ed., 2012. ISBN 978-0470589489.
23. (Papildoma). Pozar D. M. Microwave Engineering. Wiley; 4 ed., 2011. ISBN-13: 978-0470631553.

IT resursai:

4. HFSS, ANSYS Inc., licencijos tipas Mokama, akademinė
2. CST STUDIO SUITE, CST - Computer Simulation Technology AG., licencijos tipas Mokama, akademinė
1. Matlab, Mathworks, Inc., licencijos tipas Mokama, akademinė
3. Sonnet's suties, Sonnet Software Inc., licencijos tipas Mokama, komercinė

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)								
Namų darbas	4-24	20				2				40			
Referatas	8-24	20				1				20			
Pasirengimas atsiskaitymui	16-40	28				1				28			
Mokslinis seminaras	20-60	20				2				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	Namų darbas	*	1			2																
		+			1			2														
	Referatas	*	1																			
		+						1														

Modulio sudarytojai (vardas,pavardė)	**Modulio egzaminuotojai** (vardas, pavardė):	**Katedros vedėjas** (vardas, pavardė):
Vytautas Urbanavičius	Andrius Katkevičius	Artūras Serackis
	Doktoranto vadovas arba profilinės katedros vedėjas arba doktorantūros komiteto narys	

Doktorantūros komisijos nutarimas

1. Modulis atestuojamas				
2. Modulis skirtas mokslo krypčiai:		**Elektros ir elektronikos**		
3. Modulio atestacija galioja:	nuo	2022-09-01	iki	2027-08-31

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

Artūras Serackis Data 2024-01-10

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS
STUDIJŲ MODULIO

Elektroninių sistemų katedra

B dalis

Modulio pavadinimas
Skaitiniai elektromagnetizmo metodai

Modulio pavadinimas (anglų kalba)
Numerical Methods of Electromagnetism

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
E	L	E	S	D	19309	6	0	E	

* modulio registracijos numeris katedroje

Studijų forma		Paskaitoms	Lab. darbams	Pratyboms	Aud. darbui	Sav. darbui	Iš viso
Nuolatinės studijos	F	16	0	16	32	128	160
Ištęstinės studijos	I						

Paskaitų temų sąrašas

Temos (darbo) pavadinimas	Valandų skaičius			
	NL(S)	I(S)	I(S)	NL(T)
1. Įvadas. Pagrindiniai elektrodinamikos dėsniai	1			
2. Bangolaidžiai	2			
3. Lėtinimo sistemos	2			
4. Baigtinių skirtumų metodas	2			
5. Baigtinių skirtumų metodas	2			
6. Baigtinių skirtumų laiko srities metodas	2			
7. Integralinių lygčių metodas	2			
8. Hibridiniai metodai	2			
9. Lygiagretieji skaičiavimai	1			
Iš viso:	**16**			

Pratybų temų sąrašas

Temos (darbo) pavadinimas	Valandų skaičius			
	NL(S)	I(S)	I(S)	NL(T)
1. Seminaras - ND1 užduočių formulavimas	4			
2. Seminaras - ND1 gautų rezultatų pristatymas	4			

3. Seminaras - ND2 užduočių formulavimas	4			
4. Seminaras - ND2 gautų rezultatų pristatymas	4			
Iš viso:	**16**			

Modulio sudarytojai (vardas,pavardė)

Vytautas Urbanavičius

Modulio egzaminuotojai (vardas, pavardė):

Andrius Katkevičius

Doktoranto vadovas arba profilinės katedros vedėjas arba doktorantūros komiteto narys

Katedros vedėjas (vardas, pavardė):

Artūras Serackis

Doktorantūros komisijos nutarimas

1. Modulis atestuojamas				
2. Modulis skirtas mokslo krypčiai:		**Elektros ir**		
3. Modulio atestacija galioja:	nuo	2022-09-01	iki	2027-08-31

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

Artūras Serackis

Data 2024-01-10