

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS
STUDIJŲ MODULIO KORTELĖ
Matematinio modeliavimo katedra

A dalis

Modulio pavadinimas

Modulio pavadinimas (anglų kalba)

Kvantiniai algoritmai

Quantum Algorithms

Modulio grupė	Studijų dalyko
Modulio blokas	Mokslų krypties doktorantūros komisijos nustatyti dalykai
Priklausomybė	Katedros

Mokslų krypties ir srities kodas		Studijos
N 009	N 000	Doktorantūros

Modulio kodas

Kreditai

Atsiskaitymo forma

Fakultetas	Katedra	B, A, M, I, D	Modulio Nr.*
F	M	M	D
			19001

Iš viso:	Iš jų: KD, KS, KP
6	0

I, 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	45	0	15	60	100
Iššęstinės studijos	I					160

Modulio tikslas

Išvaldyti kvantinių algoritmų sudarymo ir analizės pagrindinius metodus.

Modulio tikslas (anglų kalba)

The aim of this course is to study main principles for development and analysis of basic quantum algorithms .

Suteikiamos žinios ir gebėjimai

Suteikiamos žinios apie kvantinių skaičiavimų teoriją, kvantinių algoritmų sudarymą ir jų realizavimą.

Suteikiamos žinios ir gebėjimai (anglų kalba)

This course provides knowledge of selected chapters of quantum mechanics required to develop efficient quantum algorithms .

Modulio anotacija

Pagrindinės kvantinių algoritmų, skaičiavimo ir informacijos idėjos ir technologijos. Matematinis žinių minimumas, kuris reikalingas sudarant ir analizuojant kvantinius algoritmus. Pagrindiniai kvantiniai vartai, jų analizė. Elementarieji kvantiniai algoritmai: teleportacijos uždavinys, duomenų suspaudimas, Deutsch algoritmas. Informacijos paieškos algoritmai. Skaičių faktorizacijos algoritmai. Greitosios Furjė transformacijos algoritmai. Kvantinių algoritmų realizavimo principai. Kodavimo algoritmų slaptojo rakto pasikeitimo kvantiniai algoritmai. Kvantinė informacija.

Modulio anotacija (anglų kalba)

Overview of the main ideas and techniques of the field of quantum computation and quantum information. The background minimum in computer science, mathematics and physics necessary to understand quantum computation. Main quantum gates, implementation and analysis. Basic quantum algorithms: teleportation of data, dense coding, Deutsch's algorithm. Quantum sorting algorithms. Shor's algorithm. Quantum Fast Fourier Algorithm. Implementation of quantum algorithms. Quantum key distribution algorithms. Analysis of quantum information.

Literatūra (autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, metai)

1. R. Čiegis. Lygiagreieji algoritmai ir tinklinės technologijos. Technika. 2005
2. M.A. Nielsen, I.L. Chuang. Quantum Computation and Quantum Information. Cambridge University Pres, 2010
3. L. Susskind, A. Friedman. Quantum Mechanics: the theoretical minimum. BasicBooks, 2014.
4. M.A. Mannucci, N.S. Yanofsky. Quantum Computing for Computer Scientists. Cambridge University Press, 2008
5. J. Hidary. Quantum Computing: An Applied Approach, Springer, 2019

IT resursai:

Savarankiško darbo turinys

Užduoties pavadinimas	Sav. darbo apimtis vienai užduočiai	Priimta				Užduočių skaičius				Iš viso valandų				
		Rėžis					NL(S)	I(S)	I(T)	NL(T)	NL(S)	I(S)	I(T)	NL(T)
			NL(S)	I(S)	I(T)	NL(T)								
Kolokviumas	8-27	25				1				25				
Referatas	8-27	25				1				25				
Pasirengimas atsiskaitymui	10-60	50				1				50				

Savarankiško darbo grafikas

Užduoties tipas	Užduoties pateikimo(*) ir atsiskaitymo(+) savaitė																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Nuolatinės studijos																				
Kolokviumas	*	1																		
	+							1												
Referatas	*			1																
	+									1										

Modulio sudarytojai (vardas, pavardė):

Raimondas Čiegis

Modulio egzaminuotojai (vardas, pavardė):

Rimantas Barauskas
Raimondas Čiegis
Vadimas Starikovičius

Katedros vedėjas (vardas, pavardė):

Raimondas Čiegis

Doktorantūros komisijos nutarimas

1. Modulio atestuojamas	
2. Modulio skirtas mokslo kryptis: Informatika	
3. Modulio atestacija galioja: nuo 2019-10-15	iki 2024-10-15

Modulį atestavo

Mokslo krypties doktorantūros komisijos pirmininkas (vardas, pavardė)

Raimondas Čiegis

Data

2019-10-14

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS
STUDIJŲ MODULIO DARBO PROGRAMA
Matematinio modeliavimo katedra

B dalis

Modulio pavadinimas

Modulio pavadinimas (anglų kalba)

Kvantiniai algoritmai

Quantum Algorithms

Modulio kodas

Kreditai

Atsiskaitymo forma

Fakultetas	Katedra	B, A, M, I, D	Modulio Nr.*		
F	M	M	M	D	19001

Iš viso:	Iš jų: KD, KS, KP
6	0

I, 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	45	0	15	60	100	160
Iššęstinės studijos	I						

Paskaitų temų sąrašas

List of the Course lecture topics

Temos (darbo) pavadinimas	Valandų skaičius			
	NL(S)	I(S)	I(T)	NL(T)
1. Matematiniai kvantinių skaičiavimų pagrindai. 1.	4			
2. Kvantinės mechanikos pagrindinės žinios. 2.	5			
3. Kvantiniai vartai, jų pateikimo alternatyvos. 3.	5			
4. Elementarieji algoritmai ir jų analizė: teleportacijos uždavinys, duomenų suspaudimas, Deutsch algoritmas. 4.	6			
5. Informacijos paieškos ir rūšiavimo algoritmai. 5.	5			
6. Skaičių faktorizacijos Shoro algoritmas. 6.	5			
7. Greitosios Furjė transformacijos algoritmas. 7.	5			
8. Šifravimo algoritmų slaptojo rakto paskirstymo kvantiniai algoritmai. 8.	4			
9. Klaidas išsitaissantys kvantiniai algoritmai. 9.	4			
10. Kvantinės informacijos analizė. 10.	2			
Iš viso:	45			

Pratybų temų sąrašas

List of the Course exercise topics

Temos (darbo) pavadinimas	Valandų skaičius			
	NL(S)	I(S)	I(T)	NL(T)
1. Kvantiniai vartai, jų pateikimo alternatyvos. 1.	2			
2. Teleportacijos uždavinys. 2.	2			
3. Deutsch algoritmo apibendrinimai. 3.	3			
4. Skaičių faktorizacijos Shoro algoritmas. 4.	3			
5. Greitosios Furjė transformacijos algoritmas. 5.	3			
6. Slaptojo rakto paskirstymo kvantiniai algoritmai. 6.	2			
Iš viso:	15			

Modulio sudarytojai (vardas, pavardė):
Raimondas Čiegis

Modulio egzaminuotojai (vardas, pavardė):
Rimantas Barauskas
Raimondas Čiegis
Vadimas Starikovičius

Katedros vedėjas (vardas, pavardė):
Raimondas Čiegis