

«

»

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Основы квантовых вычислений

: 12.03.05

: 3, : 5 6

		5	6
1	()	4	4
2		144	144
3	, .	65	63
4	, .	18	18
5	, .	36	36
6	, .	0	0
7	, .	0	0
8	, .	2	2
9	, .	9	7
10	, .	79	81
11	(, ,)		
12			

(): 12.03.05

953 03.09.2015 ., : 07.10.2015 .

: 1, ,

(): 12.03.05

, _____ 20.06.2017

- , 3 21.06.2017

:

,

:

,

:

. . .

1.

1.1

<p>Компетенция ФГОС: ПК.1 способность к анализу поставленной задачи исследований в области приборостроения; в части следующих результатов обучения:</p>
2.

2.

2.1

--	--

.1. 2

1. иметь представление о фундаментальных принципах классических и квантовых вычислений	;
2. универсальные квантовые схемы и вентили	
3. о принципах построения квантовых компьютеров	
4. об основных квантовых алгоритмах	
5. о квантовой теории связи и информации	

3.

3.1

: 5			
:			
1. ,	0	4	1
2. (.).	0	2	1
3.	0	2	1
:			
4.	0	2	
5.	0	4	
6.	0	4	
: 6			
:			
7.	0	2	
8.	0	4	
9.	0	4	

10.		0	2	
:				
11.		0	2	
12.		0	2	
13.		0	2	

3.2

: 5				
:				
1.	0	4	1	
2.	0	4	1, 2	
:				
3.	0	8	1, 2	
4.	0	8	1, 2	
5.	0	12	1, 2	
: 6				
:				
6.	0	8	1	
7.	0	12	1, 2, 4	
8.	0	4	1, 4, 5	
9.	0	4	1, 3, 4	
:				
10.	0	8	1, 4, 5	

4.

--	--	--	--	--

: 5			
1			20 2
2			20 4
3			19 1
4			20 2
: 6			
1			20 2
2			20 2
3			21 1
4			20 2

5.

- , (. 5.1).

5.1

	-
	e-mail
	e-mail

6.

(),

-
15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

	.	
: 5		
<i>Практические занятия:</i>	10	20
<i>Контрольные работы:</i>	15	30
<i>РГЗ:</i>	15	30
<i>Зачет:</i>	10	20

: 6		
<i>Практические занятия:</i>	10	20
<i>Контрольные работы:</i>	10	20
<i>РГЗ:</i>	10	20
<i>Экзамен №10:</i>	20	40
-		
<i>Экзамен №11:</i>	0	40

6.2

6.2

.1	2.		+

1

7.

1. Mermin D. N. Quantum Computer Science : An Introduction / N. David Mermin. - Cambridge, 2007. - XIV, 220 p. : ill.. - Пер. загл.: Теория квантовых компьютеров: введение.
2. Quantum Computing Devices : Principles, Designs, and Analysis / Goong Chen [et al.]. - Boca Raton, FL, 2007. - XVIII, 542 p. : ill.. - Пер. загл.: Квантовые вычислительные устройства : принципы, разработка, анализ.
3. Haroche S. Exploring the Quantum : Atoms, Cavities and Photons / Serge Haroche, Jean-Michel Raimond. - Oxford, 2008. - X, 605 p. : ill.. - Пер. загл.: Исследование кванта: атомы, полости и фотоны.

1. Акимов О. Е. Дискретная математика : логика, группы, графы / О. Е. Акимов. - М., 2001. - 349 с. : ил., табл.

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
5. :

8.

8.1

1.

8.2

- 1 Microsoft Office
- 2 GNU Octave

3 Microsoft Windows

9. -

1	(- , ,)	

1	(Internet)	Internet

Список вопросов к зачету в 5-ом семестре

Демон Максвелла.

Энтропия и информация.

Теория Шеннона (математическая теория связи).

Вычислительные модели.

Машина Тьюринга.

Машинная арифметика.

Обратные коды.

Логические схемы, элементы логики.

Обратимые вычисления.

Постулаты квантовой механики. Кубиты.

Квантовые схемы.

Однобитовые действия. Измерения.

Универсальные квантовые вентили.

Вычислительные модели на квантовых вентилях.

Список вопросов к экзамену в 6-ом семестре

Вычислительная сложность. Асимптотическая сложность.

Классы сложности.

Квантовые алгоритмы.

Классические вычисления на квантовом компьютере. Квантовый параллелизм.

Квантовое преобразование Фурье и его использование.

Квантовые алгоритмы поиска.

Принципы физической реализации квантовых компьютеров: гармонический осциллятор.

Принципы физической реализации квантовых компьютеров: ионная ловушка.

Принципы физической реализации квантовых компьютеров: фотонный квантовый компьютер.

Принципы физической реализации квантовых компьютеров: ЯМР.

Квантовые коды коррекции ошибок.

Квантовая связь. Квантовая теория информации. Сжатие данных.

Классическая информация в квантовых каналах.

Квантовая криптография. Квантовый ключ и передача квантового ключа.

Протоколы квантовой криптографии.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра лазерных систем

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФТФ
к.ф-м.н. Корель И. И.
“ ____ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Основы квантовых вычислений

Образовательная программа: 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии

Физико-технический факультет

Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Тема	Код формируемой компетенции	Знания/умения	Контролирующее мероприятие (экзамен, зачет, курсовой проект и т.п.)
Вычислительные модели.	ОПК.3	з1. знать основы и принципы квантовых вычислений	Зачет
Квантовая криптография. Квантовый ключ и передача квантового ключа. Протоколы квантовой криптографии.		з1. знать основы и принципы квантовых вычислений	Зачет
Фундаментальные модели вычислений.		з1. знать основы и принципы квантовых вычислений	Зачет
Квантовые алгоритмы. Классические вычисления на квантовом компьютере. Квантовый параллелизм.		з1. знать основы и принципы квантовых вычислений	Зачет
Принципы физической реализации квантовых компьютеров.		з1. знать основы и принципы квантовых вычислений	Зачет
Квантовое преобразование Фурье и его использование. Квантовые алгоритмы поиска.		з1. знать основы и принципы квантовых вычислений	Зачет

Форма экзаменационного билета

Дисциплина «Основы квантовых вычислений»

Экзаменационный билет №

Вопрос 1: из списка вопросов.

Вопрос 2: из списка вопросов.

Вопрос 3: задача

№ вопроса	Уровень в баллах зачет/экзамен			Итого
	Пороговый	Базовый	Продвинутый	
1	5/10 или 0/0	3/10	5/10	20/40
2	0/0 или 5/10	3/10	5/10	
3	0/0	5/10	10/20	

Правила аттестации

Пороговый уровень. Студент отвечает полностью на один из двух теоретических вопросов или частично на оба, задача нерешена.

Базовый уровень. Студент частично отвечает на все вопросы, задача решена с замечаниями.

Продвинутый уровень. Студент полно отвечает на все вопросы, задача решена верно.

Составитель

Корель И.И.

Заведующий кафедрой ЛС

Титов Е.А.