# МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА

#### ФИЗИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

## Реестр магистерских программ по направлению подготовки 03.04.02 «Физика»

Уровень высшего образования — двухлетняя магистратура с присвоением квалификации (степени) магистр

#### Магистерская программа «Квантовые вычисления»

#### Научный руководитель программы:

Кулик С.П., профессор, д.ф.м.н.

### Ответственный исполнитель программы

Владимирова Ю. В. - доцент, к.ф.м.н.

education@quantum.msu.ru

Программа реализуется согласно образовательному стандарту, самостоятельно устанавливаемому Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова для образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 03.04.02 «Физика».

#### Описание магистерской программы.

Магистерская программа «Квантовые вычисления» реализует подготовку специалистов, обладающих актуальными профессиональными знаниями в области квантовых вычислений, и способных проводить научно-исследовательскую работу в областях и сферах профессиональной деятельности, связанных с исследованиями фундаментального и прикладного характера в области современной квантовой физики, а также практическим применением научных знаний в области квантовой оптики и квантовых вычислений.

## 1. Специализированные компетенции магистерской программы «Квантовые вычисления».

МПК-1	Способен применять фундаментальные знания в области физики для
	решения научно-исследовательских задач в области квантовых вычислений.
МПК-2	Способен применять знания современных информационных технологий
	для решения научных задач в области квантовых вычислений.
МПК-3	Способен организовать исследовательскую работу по решению
	актуальных научных задач в области квантовых вычислений.

# 2. Дисциплины (блоки дисциплин) обязательной части магистерской программы «Квантовые вычисления» :

Объем вариативной части ОПОП по стандарту:	не менее 40 зачетных
	единиц
Объем вариативной части ОПОП по плану:	46 зачетных единиц
Объем магистерской программы «Квантовые вычисления»	44 зачетных единиц

Наименование дисциплин	Трудоемкость (зачетные единицы)	Специализированные компетенции
Дисциплины магистерской программы	44	МПК-1
Физические модели квантовых вычислений	2	МПК-2
Квантовая томография и обработка результатов квантовых измерений	2	МПК-3
Компьютерное моделирование квантовых измерений и квантовой томографии	2	
Теория квантовых алгоритмов и вычислительной сложности	2	
Основы квантовой оптики	2	
Введение в квантовые вычисления	2	
Квантовая теория информации	2	1
Квантовая оптика	3	
Линейно-оптические квантовые вычисления	3	
Протоколы квантовой криптографии	2	
Программирование квантовых вычислительных систем, современные средства разработки программного обеспечения для специализированных квантовых вычислителей	2	
Дисциплины по выбору студента	20	

# 3. Примерный перечень дисциплин магистерской программы «Квантовые вычисления» по выбору студента :

Наименование дисциплин	Трудоемкость (зачетные
	единицы), компетенции
Избранные главы квантовой механики	2, МПК-1
Фундаментальные основы квантовых технологий	2, МПК-1
"Лего" на ПЛИС. Архитектура, методы работы ПЛИС (FPGA)	2, МПК-3
Дополнительные главы математики	2, МПК-1
Основы системного программирования	2, МПК-1

Квантовая оптика и квантовая информатика	2, МПК-1
Моделирование квантовых операций и алгоритмов	2, МПК-1
Дополнительные главы математики	2, МПК-1
"Лего" на ПЛИС. Применения ПЛИС (FPGA)	2, МПК-3
Физика холодных атомов и квантовые вычисления на атомных системах	2, МПК-2
Параллельное программирование для высокопроизводительных систем	2, МПК-2
Основы квантовой теории взаимодействия света с атомными системами	2, МПК-2
Сбор данных и управление в среде разработки LabVIEW	2, МПК-3
Постквантовая криптография	2, МПК-3
Квантовая теория рассеяния света холодными атомами	2, МПК-2
Управление проектами	2, МПК-3
Статистическая оптика	2, МПК-1
Спецпрактикум по квантовой оптике и квантовой информатике	2, МПК-1

### 4. Преподавательский состав:

ПЕРЕЧЕНЬ ДИСЦИПЛИН	ФИО, МЕСТО РАБОТЫ, ДОЛЖНОСТЬ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ
Дисциплины обязательной части программы	, ,
Физические модели квантовых вычислений	Страупе С.С., МГУ, физфак, с.н.с.
Квантовая томография и обработка результатов квантовых измерений	Богданов Ю.И, ФТИАН, профессор Бантыш Б.И., ФТИАН, н.с. Фастовец Д.В., ФТИАН, н.с.
Компьютерное моделирование квантовых измерений и квантовой томографии	Богданов Ю.И, ФТИАН, профессор Бантыш Б.И., ФТИАН, н.с. Фастовец Д.В., ФТИАН, н.с.
Теория квантовых алгоритмов и вычислительной сложности	Чернявский А.Ю., ФТИАН, н.с.
Основы квантовой оптики	Катамадзе К.Г., МГУ, физфак, с.н.с.
Введение в квантовые вычисления	Страупе С.С., МГУ, физфак, с.н.с.
Квантовая теория информации	Молотков С.Н., МГУ, физфак, профессор
Квантовая оптика	Катамадзе К.Г., МГУ, физфак, с.н.с.
Линейно-оптические квантовые вычисления	Дьяконов И.В., МГУ, физфак, с.н.с.
Протоколы квантовой криптографии	Молотков С.Н., МГУ, физфак, профессор
Программирование квантовых вычислительных систем, современные средства разработки программного обеспечения для специализированных квантовых вычислителей	Магницкий С.А., МГУ, физфак, доцент Фроловцев Д.Н., МГУ, физфак, м.н.с. Гостев П.П., МГУ, физфак, м.н.с
Дисциплины программы по выбору студента	
Избранные главы квантовой механики	Владимирова Ю.В., МГУ, физфак, доцент
Фундаментальные основы квантовых технологий	Кулик С.П., МГУ, физфак, профессор
"Лего" на ПЛИС. Архитектура, методы работы ПЛИС (FPGA)	Потемкин Ф.В., МГУ, физфак, доцент
Дополнительные главы математики	Минаев Д.В., МГУ, физфак, доцент
Основы системного программирования	Стручалин Г., МГУ, физфак, н.с.
Квантовая оптика и квантовая информатика	Катамадзе К.Г., МГУ, физфак, с.н.с. Борщевская Н.А., МГУ, физфак, н.с.
Моделирование квантовых операций и алгоритмов	Богданов Ю.И, ФТИАН, профессор Бантыш Б.И., ФТИАН, н.с. Фастовец Д.В., ФТИАН, н.с.
Дополнительные главы математики	Минаев Д.В., МГУ, физфак, доцент

"Лего" на ПЛИС. Применения ПЛИС (FPGA)	Потемкин Ф.В., МГУ, физфак, доцент
Физика холодных атомов и квантовые вычисления на атомных системах	Страупе С.С., МГУ, физфак, с.н.с.
Параллельное программирование для высокопроизводительных систем	Лукьяненко Д.В., МГУ, физфак, доцент
Основы квантовой теории взаимодействия	Куприянов Д.В., СПбПУ, в.н.с.
света с атомными системами	Герасимов Л., СПбПУ, н.с.
Сбор данных и управление в среде разработки LabVIEW	Потемкин Ф.В., МГУ, физфак, доцент
Постквантовая криптография	Гуселев А.М., Академия криптографии, н.с.
Квантовая теория рассеяния света холодными	Куприянов Д.В., СПбПУ, в.н.с.
атомами	Герасимов Л., СПбПУ, н.с.
Управление проектами	Погорелов А.А, МГУ, физфак, н.с.
Статистическая оптика	Чиркин А.С., МГУ, физфак, профессор
Статистическая оптика	Чичигина О.А., МГУ, физфак, доцент
Спецпрактикум по квантовой оптике и	Катамадзе К.Г., МГУ, физфак, с.н.с.
квантовой информатике	Борщевская Н.А., МГУ, физфак, н.с.