

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ливанов Дмитрий Викторович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 04.04.2025 13:11:10  
Уникальный программный ключ:  
с6d909с49с1d2034fa3a0156с4еаа51е7232а3а2

Утверждена решением  
Ученого совета МФТИ  
от 30 мая 2024 г.  
(протокол № 01/05/2024)

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Московский физико-технический институт  
(национальный исследовательский университет)»**

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**Уровень высшего образования  
МАГИСТР**

**Направление подготовки  
12.04.03 ФОТОНИКА И ОПТОИНФОРМАТИКА**

**Направленность (профиль)  
ФОТОНИКА, КВАНТОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ДВУМЕРНЫЕ  
МАТЕРИАЛЫ**

**Год начала обучения по образовательной программе  
2024 г.**

Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 12.04.03 Фотоника и оптоинформатика, направленность (профиль) Фотоника, квантовые технологии и двумерные материалы, реализуемая в МФТИ, представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде общей характеристики образовательной программы, учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), программ практик, оценочных и методических материалов. Основная образовательная программа высшего образования создана на основе образовательного стандарта по направлению подготовки 12.04.03 Фотоника и оптоинформатика, самостоятельно разработанного и утвержденного МФТИ.

## **1. Общая характеристика образовательной программы**

**Квалификация, присваиваемая выпускникам:** магистр.

**Форма обучения:** очная.

**Срок получения образования:** 2 года.

**Объем образовательной программы** составляет 120 зачетных единиц и включает все виды аудиторной и самостоятельной работы обучающегося, практики, время, отводимое на контроль качества освоения обучающимся образовательной программы.

**Объем контактной работы** обучающихся с преподавателями составляет не менее 1 139 часов.

**Язык реализации программы:** русский, английский.

**Использование сетевой формы реализации образовательной программы:** нет.

**Цель программы:**

Программа направлена на подготовку высокопрофессиональных специалистов, способных совершать научные открытия на самых передовых рубежах физики и наукоемких технологий. Студенты и выпускники нацелены на исследования проблем общемировой научной повестки в условиях жесткой конкуренции и международной интеграции на горизонте познания физических закономерностей в области активной плазмоники, оптоэлектроники двумерных материалов и квантовой оптоэлектроники. Выпускники продолжают свою исследовательскую карьеру либо в МФТИ, либо в других ведущих мировых университетских аспирантурах.

## **2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников:**

***Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности,***

в которых выпускники, освоившие программу магистратуры, могут осуществлять профессиональную деятельность:

06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере развития фундаментальных математических и физических основ связи и информационно-коммуникационных технологий, инновационных и опытно-конструкторских разработок);

29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования (в сфере фундаментальных и прикладных научно-исследовательских, инновационных и опытно-конструкторских разработок в области общей и прикладной физики, радиофизики, электрофизики и оптики, физической и квантовой электроники, современных лазерных, опто- и нанотехнологий, включая оптическую микроскопию сверхвысокого разрешения);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере фундаментальных и прикладных научно-исследовательских, инновационных и опытно-конструкторских разработок, а также в сфере разработки и внедрения новых технологических процессов производства перспективных материалов (в том числе композитов, нано- и метаматериалов), изделий опто-, микро- и нанoeлектроники, разработки, и применения электронных приборов и комплексов, а также в сфере мониторинга параметров материалов, состояния сложных технических и живых систем и состояния окружающей среды, включая разработку и использование для решения поставленных задач).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям квалификации работника.

***Типы задач профессиональной деятельности выпускников:***

научно-исследовательский.

***Задачи профессиональной деятельности выпускников:***

планирование и проведение научных работ и аналитических исследований в соответствии с утвержденным направлением исследований в предметной области специализации;

планирование и самостоятельное проведение наблюдений и измерений, планирование, постановка и оптимизация проведения экспериментов в предметной области исследований, выбор эффективных методов обработки данных и их реализация;

определение перспективных направлений научного поиска и информационных источников для аналитического поиска в избранной для специализации предметной области, эффективный сбор и обработка научной и аналитической информации с использованием современных программ, средств и методов компьютерных и информационных технологий и вычислительной математики;

планирование и проведение теоретических исследований, разработка новых физических и математических, в том числе компьютерных, моделей изучаемых процессов и явлений, анализ и синтез данных аналитических исследований в предметной области;

обобщение полученных данных, самостоятельное формирование выводов и подготовка научных и аналитических отчетов, публикаций и презентаций результатов научных и аналитических исследований, квалифицированное перенесение полученных результатов научных и аналитических исследований на смежные предметные области;

планирование и разработка новых методов и технических средств для проведения фундаментальных исследований и выполнения инновационных разработок;

планирование и разработка новых алгоритмов и компьютерных программ для научно-исследовательских и прикладных целей.

***Объекты профессиональной деятельности выпускников,*** освоивших программу магистратуры:

оптические системы искусственного интеллекта;

системы оптических и квантовых вычислений и оптические компьютеры;

устройства и системы на основе когерентной оптики и голографии;

фундаментальные и прикладные научно-исследовательские разработки в области фотоники;

элементная база и системы на основе наноразмерных и фотоннокристаллических структур;

элементная база полупроводниковых, волоконных и планарных лазеров;

элементная база, системы, материалы, методы и технологии, обеспечивающие оптическую передачу, прием, обработку, запись и хранение информации.

**3. Перечень профессиональных стандартов,** соответствующих профессиональной деятельности выпускников:

29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;

06.054 Специалист по исследованиям и разработкам в области квантовых коммуникаций;

40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам.

| Код и наименование профессионального стандарта                                                                                                                               | Обобщенные трудовые функции |                                                                                                |                      | Трудовые функции                                                                                                                                                  |        |                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------|
|                                                                                                                                                                              | код                         | наименование                                                                                   | уровень квалификации | наименование                                                                                                                                                      | код    | уровень квалификации |
| 29.004<br>Профессиональный стандарт<br>"Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов" | С                           | Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий | 7                    | Моделирование работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений                                                                         | С/02.7 | 7                    |
|                                                                                                                                                                              |                             |                                                                                                |                      | Экспериментальные исследования для создания новой оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов                                              | С/03.7 | 7                    |
|                                                                                                                                                                              |                             |                                                                                                |                      | Разработка новых технологий производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов                                                       | С/05.7 | 7                    |
| 06.054<br>Профессиональный стандарт<br>"Специалист по исследованиям и разработкам в области квантовых коммуникаций"                                                          | F                           | Проведение научных исследований в области квантовых коммуникаций и оформление их результатов   | 7                    | Проведение теоретических и экспериментальных исследований в области создания и эксплуатации оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций | F/01.7 | 7                    |
|                                                                                                                                                                              |                             |                                                                                                |                      | Подготовка публикаций в области создания и эксплуатации оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций                                     | F/03.7 | 7                    |

|                                                                                                                      |   |                                                                                                              |   |                                                                                                                       |        |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---|
|                                                                                                                      |   |                                                                                                              |   | Оформление результатов научных исследований в области квантовых коммуникаций в соответствии с требованиями стандартов | F/04.7 | 7 |
| 40.011<br>Профессиональный стандарт<br>"Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам" | В | Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем | 6 | Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем                                                   | В/03.6 | 6 |
|                                                                                                                      |   |                                                                                                              |   | Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований                      | В/02.6 | 6 |
|                                                                                                                      | С | Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации                   | 6 | Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам                                      | С/01.6 | 6 |
|                                                                                                                      |   |                                                                                                              |   | Управление результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ                                       | С/02.6 | 6 |
|                                                                                                                      | D | Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний                                          | 7 | Формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок                               | D/01.7 | 7 |
|                                                                                                                      |   |                                                                                                              |   | Координация деятельности соисполнителей, участвующих в выполнении работ с другими организациями                       | D/03.7 | 7 |

|  |  |  |  |                                                                                                  |        |   |
|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---|
|  |  |  |  | Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ | D/04.7 | 7 |
|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---|

#### 4. Требования к результатам освоения образовательной программы

В результате освоения основной образовательной программы у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

| Код и наименование компетенции                                                                                                  | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними<br>УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации<br>УК-1.3 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| УК-2 Способен управлять исследовательским проектом на всех этапах его реализации                                                | УК-2.1 Формулирует в рамках обозначенной проблемы, цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения<br>УК-2.2 Способен прогнозировать результат деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения<br>УК-2.3 Способен организовать и координировать работу участников проекта, обеспечивать работу команды необходимыми ресурсами<br>УК-2.4 Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п. |
| УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной задачи   | УК-3.1 Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов<br>УК-3.2 Учитывает в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий<br>УК-3.3 Способен предвидеть результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий<br>УК-3.4 Способен планировать командную работу, распределять поручения членам команды, организовать обсуждение разных идей и мнений                                                                                                                                  |

|                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия | <p>УК-4.1 Способен вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и не менее чем на одном иностранном языке</p> <p>УК-4.2 Владеет навыками, необходимыми для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.)</p> <p>УК-4.3 Способен представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные</p> <p>УК-4.4 Способен использовать современные средства информационно-коммуникационных технологий для академического и профессионального взаимодействия</p> |
| УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия                                                           | <p>УК-5.1 Способен выявлять специфику философских и научных традиций основных мировых культур</p> <p>УК-5.2 Способен определять теоретическое и практическое значение культурно-языкового фактора при взаимодействии различных философских и научных традиций</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки                                | <p>УК-6.1 Умеет решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности</p> <p>УК-6.2 Оценивает свою деятельность, соотносит цели, способы и средства выполнения деятельности с её результатами</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                              | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1 Владеет системой фундаментальных научных знаний в области физико-математических наук                                                                                                  | <p>ОПК-1.1 Знает и способен использовать в профессиональной деятельности фундаментальные научные знания в области физико-математических наук</p> <p>ОПК-1.2 Способен обобщать и критически оценивать опыт и результаты научных исследований в области фотоники и оптоинформатики</p> <p>ОПК-1.3 Понимает междисциплинарные связи в области математики и физики и способен их применять при решении задач в области фотоники и оптоинформатики</p>                                              |
| ОПК-2 Имеет представление об актуальных проблемах науки и техники в области своей профессиональной деятельности, способен на научном языке формулировать профессиональные задачи            | <p>ОПК-2.1 Имеет представление о современном состоянии исследований в области фотоники и оптоинформатики</p> <p>ОПК-2.2 Способен оценивать актуальность исследований в области своей профессиональной деятельности и их практическую значимость</p> <p>ОПК-2.3 Владеет профессиональной терминологией, используемой в современной научно-технической литературе, обладает навыками устного и письменного изложения результатов научной деятельности в рамках профессиональной коммуникации</p> |
| ОПК-3 Способен выбирать и (или) разрабатывать подходы к решению типовых и новых задач в области профессиональной деятельности, учитывая особенности и ограничения различных методов решения | <p>ОПК-3.1 Способен анализировать задачу, планировать пути решения, предлагать и комбинировать способы решения</p> <p>ОПК-3.2 Способен использовать исследовательские методы при решении новых задач, применяя знания в различных областях науки (техники)</p> <p>ОПК-3.3 Владеет аналитическими и вычислительными методами решения, понимает и учитывает на практике границы применимости получаемых решений</p>                                                                              |



|                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-4 Способен успешно реализовывать решение поставленной задачи, провести анализ результата и представить выводы, применяя знания и навыки в области физико-математических наук и информационно-коммуникационных технологий          | ОПК-4.1 Способен применять знания и навыки по использованию информационно-коммуникационных технологий для поиска и изучения научной литературы, применения прикладных программных продуктов<br>ОПК-4.2 Способен применять знания в области физико-математических наук для решения поставленной задачи, формулирования выводов и оценки полученных результатов<br>ОПК-4.3 Способен аргументировано выбирать способ проведения научного исследования |
| ОПК-5 Способен и готов к повышению квалификации, профессиональному росту и руководству коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия | ОПК-5.1 Способен работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия<br>ОПК-5.2 Владеет навыком руководства малым коллективом в сфере своей профессиональной деятельности<br>ОПК-5.3 Стремится к получению новых знаний, профессиональному и личностному росту                                                                                                                            |

**Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:**

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                  | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам)                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский</b>                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                         |
| ПК-1 Способен ставить, формализовывать и решать задачи, в том числе разрабатывать и исследовать математические модели изучаемых явлений и процессов, системно анализировать научные проблемы, получать новые научные результаты | ПК-1.1 Способен находить, анализировать и обобщать информацию об актуальных результатах исследований<br>ПК-1.2 Способен выдвигать гипотезы, строить математические модели для описания изучаемых явлений и процессов, оценивать качество разработанной модели<br>ПК-1.3 Способен применять теоретические и (или) экспериментальные методы исследований в области фотоники и оптоинформатики к конкретной научной задаче и интерпретировать полученные результаты | Специалист по исследованиям и разработкам в области квантовых коммуникаций                                                              |
| ПК-2 Способен самостоятельно или в качестве члена (руководителя) малого коллектива организовывать и проводить научные исследования и их апробацию                                                                               | ПК-2.1 Способен самостоятельно или в составе научного коллектива планировать и проводить научные исследования в области фотоники и оптоинформатики<br>ПК-2.2 Способен проводить апробацию результатов научно-исследовательской работы посредством публикации научных статей и участия в конференциях                                                                                                                                                             | Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам                                                             |
| ПК-3 Способен профессионально работать с исследовательским и испытательным оборудованием (приборами и установками, специализированными пакетами прикладных программ) в избранной предметной области                             | ПК-3.1 Понимает принципы работы используемого оборудования (специализированных пакетов прикладных программ)<br>ПК-3.2 Способен проводить эксперимент (моделирование) с использованием исследовательского оборудования (пакетов прикладных программ)<br>ПК-3.3 Способен оценивать точность полученных экспериментальных (численных) результатов                                                                                                                   | Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектронной, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов |

---

## **5. Учебный план**

Учебный план (Приложение 1) определяет перечень, трудоемкость, последовательность и распределение по периодам обучения учебных дисциплин (модулей), практик, иных видов учебной деятельности, формы промежуточной и итоговой аттестации обучающихся. Трудоемкость образовательной программы устанавливается в зачетных единицах.

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет 66,67 процентов общего объема программы.

Матрица соответствия компетенций дисциплинам учебного плана приведена в Приложении 2.

## **6. Календарный учебный график**

Календарный учебный график (Приложение 3) отражает распределение видов учебной деятельности, периодов аттестации обучающихся и каникул по годам обучения (курсам) и в рамках каждого учебного года. Календарный учебный график образовательной программы высшего образования включает 96  $\frac{5}{6}$  недели, из которых 59  $\frac{1}{6}$  недели теоретического и практического обучения, 18 недель зачетно-экзаменационного периода, 3 недели государственной итоговой аттестации и 16  $\frac{4}{6}$  недели каникул.

## **7. Рабочие программы дисциплин (модулей)**

Рабочие программы дисциплин (модулей), включая оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, представлены в Приложении 4.

## **8. Программы практик**

Образовательной программой предусмотрены следующие практики:

научно-исследовательская работа: производственная практика.

Рабочие программы практик, включая оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, представлены в Приложении 5.

## **9. Программа государственной итоговой аттестации**

В составе государственной итоговой аттестации обучающихся предусмотрены: выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Программа государственной итоговой аттестации (Приложение 6) включает требования к выпускным квалификационным работам (объему, структуре, оформлению, представлению), порядку их выполнения, процедуру защиты выпускной квалификационной работы, критерии оценки результатов.

## **10. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы**

Рабочие программы дисциплин (модулей), практик определяют материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, перечень электронных учебных изданий и (или) печатных изданий, электронных образовательных ресурсов, перечень и состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и практик.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду МФТИ.

Электронная информационно-образовательная среда МФТИ обеспечивает доступ:

– к ЭБС:

ЭБС «Университетская библиотека онлайн»;

“Book on Lime” издательства «Книжный дом университета»;

ЭБС издательства «Лань»;

ЭБС издательства «Юрайт»;

ЭБС издательства «IBooks.ru»;

ЭБС Books.mipt.ru;

ЭБС ZNANIUM.COM;

доступ к фондам Национальной электронной библиотеки.

– к научным зарубежным и российским журналам и электронным базам данных:

база данных «Успехи физических наук» Автономная некоммерческая организация Редакция журнала «Успехи физических наук»;

журналы Российской академии наук;

журналы Математического института им. В. А. Стеклова Российской академии наук: Математические журналы (mathnet.ru): Известия Российской академии наук. Серия математическая, Математический сборник, Успехи математических наук;

электронная версия журнала «Квантовая электроника» Физический институт им. П.Н. Лебедева Российской академии наук;

русские журналы на платформе East View компании ИВИС;

полнотекстовый журнал Science Online (American Association for the Advancement of Science);

база данных Journals (Bentham Science Publishers);

база данных EBSCO eBooks (EBSCO Information Services GmbH);

база данных Wiley Journal Database;

архивная коллекция журналов Wiley Journal Backfiles (2005-2013 гг.);

архивная коллекция журналов Wiley Journal Backfiles (2014 -2022 гг.);

журналы РАН;

база данных World Scientific Complete eJournal Collection (World Scientific Publishing Co Pte Ltd.;

База данных Academic Reference (China Academic Journals (CD Edition) Electronic Publishing House Co., Ltd);

база данных The Cochrane Library (John Wiley & Sons, Inc.);

база данных CSD-Enterprise (The Cambridge Crystallographic Data Centre).

Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплин (модулей) и практик определяется их спецификой и включает в себя общедоступное и специализированное программное обеспечение, доступ к профессиональным базам данных, электронным и печатным источникам литературы и прочим образовательным ресурсам, перечисленным в рабочих программах дисциплин. Данные ресурсы находятся в открытом доступе или предоставляются институтом и базовыми организациями.

## **11. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При наличии в контингенте обучающихся по образовательной программе инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья образовательная программа адаптируется с учетом особых образовательных потребностей таких обучающихся. При обучении по индивидуальному учебному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья срок освоения образовательной программы может быть увеличен по их желанию не более чем на один год по сравнению со сроком получения образования для соответствующей формы обучения.

## **12. Кадровые условия реализации образовательной программы**

К чтению лекций привлечены ведущие российские и зарубежные ученые – специалисты в

области фотоники и квантовых технологий из научно-исследовательских институтов РАН, лабораторий и научных центров МФТИ и других ведущих научных институтов в указанной области исследований.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу магистратуры, составляет более 70 процентов.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу магистратуры, составляет более 60 процентов.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы магистратуры (имеющих стаж работы в данной профессиональной области более 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу магистратуры, составляет более 5 процентов.

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляется д-ром физ.-мат. наук Шляпниковым Георгием Всеволодовичем, осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские проекты и участвующим в осуществлении таких проектов по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской деятельности на национальных и международных конференциях.

Георгий Всеволодович Шляпников — физик-теоретик, профессор Университета Амстердама, руководитель научной группы Российского квантового центра, директор исследовательского направления Лаборатории теоретической физики Национального центра научных исследований.

Образование: МФТИ (1972 год), квалификация по диплому: «Инженер-физик», специальность: «Экспериментальная ядерная физика».

С 1972 года — в Курчатовском институте: аспирант (1972—1975), младший научный сотрудник (1975—1982), старший научный сотрудник (1982—1989), зав. лабораторией (1989—2003).

В 1975 году защитил кандидатскую диссертацию: Процессы излучения в молекулярных газах.

В 1989—1996 приглашённый преподаватель (Visiting Fellow) Амстердамского университета. В 1996—2003 руководитель группы в FOM Institute AMOLF, Амстердам.

С 2003 года директор исследовательского направления Лаборатории теоретической физики Национального центра научных исследований Франции (Орсэ), профессор университета Париж — юг. По совместительству — заведующий лабораторией элементной базы квантовых коммуникаций МИСиС. Научный руководитель группы «Теория многих тел» Российского квантового центра (ООО «МЦКТ»). Заведующий кафедрой Российского квантового центра МФТИ.

Область научных интересов: атомная, молекулярная и лазерная физика, квантовая физика, теоретическая физика, физика конденсированного состояния, экспериментальная и вычислительная физика, ядерная физика.

Публикации:

Шляпников Г.В. — автор около 160 публикаций (на 2024 год по данным Scopus), редактор (Associate Editor) журнала *Advances in Physics*, соредактор (Co-editor) журнала *European Physics Letters*.

h-индекс: 66 (Google Scholar), 56 (Scopus).

Награды:

1999 — премия Гумбольдта (Германия)

2000 — премия имени Курчатова

2011 — Международная премия Бозе-Энштейновской конденсации (Bose-Einstein Condensation Award (International))

2013 — Исследовательская премия Европейского исследовательского совета (ERC).

Публикации последних лет по теме образовательной программы:

1. Enhanced Drude weight in a one-dimensional system of fermions with pair-hopping events// Bahovadinov, M.S., Sharipov, R.O., Altshuler, B.L., Shlyapnikov, G.V. Physical Review B, 2024, 109(19), 195159
2. Tomonaga-Luttinger liquid-Bose-glass phase transition in a system of one-dimensional disordered fermions with pair hoppings// Bahovadinov, M.S., Sharipov, R.O., Altshuler, B.L., Shlyapnikov, G.V. Physical Review B, 2024, 109(1), 014203
3. Disordered impenetrable two-component fermions in one dimension// Kurlov, D.V., Bahovadinov, M.S., Matveenko, S.I., ... Altshuler, B.L., Shlyapnikov, G.V. Physical Review B, 2023, 107(18), 184202
4. Superfluid transition in quasi-two-dimensional disordered dipolar Fermi gases | Transition superfluide dans des gaz de fermions dipolaires désordonnés quasi bidimensionnels// Pinchenkova, V.Y., Matveenko, S.I., Yudson, V.I., Shlyapnikov, G.V. Comptes Rendus Physique, 2023, 24
5. Many-body localization transition in a frustrated XY chain// Bahovadinov, M.S., Kurlov, D.V., Matveenko, S.I., Altshuler, B.L., Shlyapnikov, G.V. Physical Review B, 2022, 106(7), 075107
6. Rotons and their damping in elongated dipolar Bose-Einstein condensates// Matveenko, S.I., Bahovadinov, M.S., Baranov, M.A., Shlyapnikov, G.V. Physical Review A, 2022, 106(1), 013319
7. Many-body localization of 1D disordered impenetrable two-component fermions// Bahovadinov, M.S., Kurlov, D.V., Altshuler, B.L., Shlyapnikov, G.V. European Physical Journal DЭта ссылка отключена., 2022, 76(7), 116
8. Scalable quantum computing with qudits on a graph// Kiktenko, E.O., Nikolaeva, A.S., Xu, P., Shlyapnikov, G.V., Fedorov, A.K. Physical Review A, 2020, 101(2), 022304

### **13. Сведения о кафедрах, участвующих в реализации образовательной программы**

кафедра прикладной геофизики: заведующий кафедрой - д-р физ.-мат. наук, чл.-кор. РАН Тихоцкий Сергей Андреевич, директор ИФЗ РАН. Кафедра создана 21.04.2021 г. Основная задача кафедры — подготовка специалистов, обладающих глубокими знаниями в области физико-математических основ методов изучения недр Земли и готовых не только применять эти методы на практике, но и создавать новые принципы, подходы, аппаратуру и алгоритмы. Работа кафедры нацелена на то, чтобы дать выпускникам широкий спектр возможностей дальнейшего профессионального роста. С момента выбора темы квалификационной работы каждый студент закрепляется за конкретной базовой лабораторией либо в МФТИ, либо в ИФЗ РАН и других исследовательских институтах, либо в научно-техническом центре компании отрасли. Дальнейшая карьера выпускника должна стать естественным продолжением исследований, выполняемых в ходе подготовки работы. Уже в процессе обучения те студенты, которые проявят желание и способности к научной и практической работе, могут быть трудоустроены по профилю своих исследований и сочетать подготовку магистерской диссертации с работой по специальности. Выпускники кафедры смогут поступить в аспирантуру МФТИ или Института физики Земли с возможностью защиты диссертации в совете института или получить опыт работы в нефтегазовой отрасли, а при успешном освоении программы — место в исследовательских центрах нефтегазодобывающих компаний или в сервисных компаниях.

Базовые организации:

ФГБУН Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта Российской академии наук (ИФЗ РАН) — крупнейший центр мировой и отечественной геофизики, осуществляющий широкий круг фундаментальных и прикладных исследований. В нем сложились крупные научные школы по планетарной и теоретической геофизике, изучению внутреннего строения Земли геофизическими

методами; сейсмологии и оценке природных рисков, геомагнетизму; физике ионосферы и магнитосферы. Институту принадлежит ведущая роль в исследовании физических процессов в недрах Земли, разработке моделей динамики и внутреннего строения Земли, изучении сейсмичности Земли и физики очага землетрясения, сейсморайонировании, развитии теории и компьютерных технологий интерпретации геофизических данных.

Физтех-кластер академической и научной карьеры (Современная фундаментальная математика): профессор - д-р физ.-мат. наук Бондал Алексей Игоревич, ведущий научный сотрудник Математического института им. Стеклова РАН. Магистерская программа открыта в 2022 г. на базе созданного в МФТИ Центра фундаментальной математики и посвящена в широком смысле слова изучению двух областей – алгебраической геометрии и гомологической алгебры. Современная алгебраическая геометрия имеет долгую историю, выдающиеся математики планеты занимались ею на протяжении веков. Гомологическая алгебра расцвела в 20-м веке, но за это время также достигла впечатляющих результатов, поражающих своей глубиной. Студенты под руководством научных сотрудников ведут исследования в следующих областях: теория представлений, квантовая теория информации, квантовые интегрируемые системы; математическая физика, топология; топология плоских вещественных алгебраических кривых и вещественных алгебраических поверхностей, теория кос, отображения комплексных поверхностей; группы отражений, особенности гиперповерхностей, комплексная геометрия; теория особенностей, тропическая геометрия; бирациональная геометрия, программа минимальных моделей, многообразия Фано и их вырождения; теория точных категорий, теория представлений колчанов, теория t-структур. Перед выпускниками образовательной программы открываются следующие перспективы: аспирантура и научная работа в Центре фундаментальной математики МФТИ; работа в ведущих математических институтах: МИАН, ВШЭ, МГУ, ПОМИ, СПбГУ и других; грантовая поддержка молодых ученых.

кафедра физики и технологии наноструктур: заведующий кафедрой - д-р физ.-мат. наук, ст. науч. сотр., чл.-кор. РАН Лебедев Владимир Валентинович, главный научный сотрудник ИТФ им. Л.Д. Ландау РАН. Кафедра готовит специалистов широкого профиля в области физики и технологии наноструктур и наноматериалов, в том числе двумерных материалов. Сочетание теоретических курсов и интенсивных специализированных лабораторных работ позволяет сформировать у студентов глубокое понимание физических процессов и явлений в области наномира. К чтению лекций подключены ведущие российские и зарубежные ученые, представляющие МФТИ, MIT, King's College London и др. Студенты трудоустраиваются в лаборатории Центра фотоники и двумерных материалов МФТИ, а также стажировются в многочисленных партнерских ведущих научно-исследовательских центрах и организациях.

кафедра электрофизики: заведующий кафедрой - д-р техн. наук, проф., акад. РАН Месяц Геннадий Андреевич, главный научный сотрудник отдела физической электроники ФИАН РАН. Кафедра электрофизики готовит молодых специалистов в области сильноточной электроники, современной оптики и лазерной физики, физики плазмы, а также смежных дисциплин для фундаментальных и прикладных исследований с учетом перспектив развития науки и новых технологий. К научному руководству НИР студентов и аспирантов кафедры привлекаются ведущие ученые, а так как ФИАН является полифизическим институтом, то выпускники кафедры способны разбираться в широком спектре задач и, в случае необходимости, быстро переключаться на освоение новых направлений исследований.

Базовые организации:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Физический институт им. П.Н. Лебедева Российской академии наук. Вклад ФИАН в развитие науки признан во всем мире, его сотрудники неоднократно удостоивались самых престижных международных и отечественных научных премий и наград. Нобелевская премия присуждена И.Е. Тамму, И.М. Франку, П.А. Черенкову, Н.Г. Басову, А.М. Прохорову, А.Д. Сахарову и В.Л. Гинзбургу.

кафедра технологического предпринимательства: заведующий кафедрой - Сакович Владимир Анатольевич, генеральный директор компании Sk Capital. Кафедра организована в сентябре 2011 года

с целью подготовки учёных-инженеров, хорошо понимающих потребности рынка, и предпринимателей, хорошо ориентирующихся в научно-технических трендах. С 2014 до 2023 года кафедра являлась участником Межвузовской программы подготовки инженеров в сфере высоких технологий, наряду с НИТУ «МИСиС», НИЯУ МИФИ и РАНХиГС.

Базовые организации:

Sk Capital — инвестиционная платформа по управлению VC&PE фондами, построению технологических лидеров и привлечению финансирования для быстрорастущих компаний. Sk Capital инвестирует в системно значимые технологические вертикали от VC стадии до pre-IPO. Команда Sk Capital обладает 15-летним практическим опытом управления VC&PE фондами с объемом закрытых сделок более \$1 млрд и историей успешных выходов из активов через M&A и IPO в России и за рубежом. Компания также трижды признавалась лучшим инвестиционным консультантом в технологическом секторе страны и помогла предпринимателям получить ликвидность (M&A) и привлечь инвестиций (PE&VC) на сумму более \$15 млрд с 2018 года. Сайт: <https://skcap.ru/>.

кафедра космической физики: заведующий кафедрой - д-р физ.-мат. наук, проф., акад. РАН Зеленый Лев Матвеевич, научный руководитель Института космических исследований РАН. Современный космический эксперимент — очень трудоемкая задача, когда между замыслом и осознанием результатов проходит десятилетие и более. Поэтому для эффективного осуществления экспериментов в космосе необходимо обеспечить преемственность поколений исследователей за счет постоянного притока молодых ученых. За более чем 50 лет существования кафедры космической физики подготовлено более 400 выпускников, из которых более 150 человек работает в ИКИ РАН.

Базовые организации:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт космических исследований Российской академии наук - головной академический институт по исследованию и использованию космического пространства в интересах фундаментальных наук. ИКИ выполняет экспериментальные научные работы по таким направлениям космической физики, как астрофизика, физика планет и малых тел Солнечной системы, физика Солнца и солнечно-земных связей, космическая плазма и исследования в области нелинейной геофизики. ИКИ поручены также подготовка программ научных космических исследований, разработка и испытания комплексов научной аппаратуры по проектам, принятым Российской академией наук и Федеральным космическим агентством.