

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ливанов Дмитрий Викторович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 04.10.2023 17:57:59  
Уникальный программный ключ:  
c6d909c49c1d2034fa3a0156c4eaa51e7232a3a2

Утверждена решением  
Ученого совета МФТИ  
от 29 июня 2023 г.  
(протокол № 01/06/2023)

**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  
03.04.01 ПРИКЛАДНЫЕ МАТЕМАТИКА И ФИЗИКА**

**Направленность (профиль)  
ОБЩАЯ И ПРИКЛАДНАЯ ФИЗИКА**

**Год начала обучения по образовательной программе  
2023 г.**

Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 03.04.01 Прикладные математика и физика, направленность (профиль) Общая и прикладная физика, 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 03.04.01 Прикладные математика и физика, 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 879 часов.

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

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

### **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 квантовых компьютеров и нано-физики, изучения происхождения и строения материи, Вселенной и сил природы, создания теории великого синтеза всех взаимодействий и решения проблем инновационных энергетических технологий. Выпускники успешно работают в исследовательских институтах России и за рубежом.

Образовательная программа реализуется в сетевой форме совместно с базовыми организациями: Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН, НИЦ "Курчатовский институт", НИЦ "Курчатовский институт" - ИТЭФ, НИЦ "Курчатовский институт" - ИФВЭ, ИСАН, ИКИ РАН, ИОФ РАН, Частное учреждение "ИТЭР-Центр", ИБРАЭ РАН, ОИВТ РАН, ИЯИ РАН, ИТПЭ РАН, ИТФ им. Л.Д. Ландау РАН, ОИЯИ, ГАОУ ДПО ЦПМ.

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

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

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

01 Наука (в сфере научных исследований в различных областях науки, техники, технологии и народного хозяйства, использующих подходы, модели и методы математики, физики, химии, других естественных наук, а также современные информационные технологии);

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

24 Атомная промышленность (в сфере проведения фундаментальных и прикладных исследований в области ядерной физики, теоретической физики и физики элементарных частиц, общей и прикладной физики, проблем физики и энергетики);

29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования (в сфере фундаментальных и прикладных научно-исследовательских 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 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;

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;

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.

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

модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области математики, физики и других естественных наук по профилям предметной деятельности в науке, технике, технологиях, а также в сферах наукоемкого производства;

объекты техники, технологии и производства;

природные явления и процессы.

**3. Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной**

деятельности выпускников:

40.008 Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами;

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

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

01.003 Педагог дополнительного образования детей и взрослых;

24.078 Специалист-исследователь в области ядерно-энергетических технологий;

40.039 Специалист в области разработки полупроводниковых лазеров;

06.054 Специалист по исследованиям и разработкам в области квантовых коммуникаций.

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень квалификации
40.008 Профессиональный стандарт "Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами"	В	Организация проведения работ по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	6	Организация выполнения научно-исследовательских работ по проблемам, предусмотренным тематическим планом сектора (лаборатории)	В/01.6	6
				Организация анализа и оптимизации процессов управления жизненным циклом научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	В/03.6	6
40.011 Профессиональный стандарт "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-конструктор ских разработок	D/01.7	7
				Подготовка и осуществление повышения квалификации кадров высшей квалификации в соответствующей области знаний	D/02.7	7
				Координация деятельности соисполнителей, участвующих в выполнении работ с другими организациями	D/03.7	7
				Определение сферы применения результатов научно-исследовател ьских и опытно-конструктор ских работ	D/04.7	7
29.004 Профессиональный стандарт "Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов"	C	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	7	Анализ научно-технической информации по разработке оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	C/01.7	7
				Экспериментальные исследования для создания новой оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	C/03.7	7

				Разработка новых технологий производства оптоэлектронных приборов и комплексов	C/05.7	7
01.003 Профессиональный стандарт "Педагог дополнительного образования детей и взрослых"	А	Преподавание по дополнительным общеобразовательным программам	6	Организация деятельности обучающихся, направленной на освоение дополнительной общеобразовательной программы	A/01.6	6.1
				Педагогический контроль и оценка освоения дополнительной общеобразовательной программы	A/04.6	6.1
				Разработка программно-методического обеспечения реализации дополнительной общеобразовательной программы	A/05.6	6.2
	В	Организационно-методическое обеспечение реализации дополнительных общеобразовательных программ	6	Организация и проведение исследований рынка услуг дополнительного образования детей и взрослых	B/01.6	6.3
				Организационно-педагогическое сопровождение методической деятельности педагогов дополнительного образования	B/02.6	6.3

	С	Организационно-педагогическое обеспечение реализации дополнительных общеобразовательных программ	6	Организационно-педагогическое обеспечение развития социального партнерства и продвижения услуг дополнительного образования детей и взрослых	С/02.6	6.3
				Организация дополнительного образования детей и взрослых по одному или нескольким направлениям деятельности	С/03.6	6.3
24.078 Профессиональный стандарт "Специалист-исследователь в области ядерно-энергетических технологий"	В	Выработка направлений прикладных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по совершенствованию ядерно-энергетических технологий и руководство деятельностью подчиненного персонала по их выполнению	7	Руководство и управление деятельностью персонала и обеспечение безопасного проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	В/01.7	7
				Обобщение результатов, проводимых научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ с целью выработка предложений по разработке новых и усовершенствованию действующих ядерно-энергетических технологий	В/02.7	7



40.039 Профессиональный стандарт "Специалист в области разработки полупроводниковых лазеров"	А	Разработка новой модели полупроводникового лазера	7	Поиск и анализ существующих технических решений для реализации параметров разрабатываемой модели полупроводникового лазера	A/01.7	7
				Проведение расчетов для определения необходимых требований к параметрам гетероструктуры и конструкции излучающего элемента полупроводникового лазера	A/02.7	7
06.054 Профессиональный стандарт "Специалист по исследованиям и разработкам в области квантовых коммуникаций"	D	Разработка оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций	6	Подготовка и проведение лабораторных исследований схемотехнических решений для систем квантовых коммуникаций	D/01.6	6
				Документирование лабораторных исследований схемотехнических решений	D/02.6	6
				Проектирование и конструирование оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций	D/03.6	6
				Подготовка опытных образцов оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций для передачи на этап эксплуатации	D/05.6	6

Е	Разработка инновационного оборудования и комплексов для систем квантовых коммуникаций	7	Проектирование и конструирование инновационного оборудования и комплексов для систем квантовых коммуникаций	E/02.7	7
			Оценка эффективности решения задач разработки оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций с применением методов математического, физического, компьютерного моделирования и натурных испытаний	E/05.7	7
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 рекомендаций по стандартизации решений в области создания и эксплуатации оборудования, приборов и комплексов для систем квантовых коммуникаций	F/02.7	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

#### 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, выработать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации 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 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 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 УК-2.3 Способен организовать и координировать работу участников проекта, обеспечивать работу команды необходимыми ресурсами 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 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 УК-3.3 Способен предвидеть результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий 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	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 УК-4.2 Владеет навыками, необходимыми для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.) УК-4.3 Способен представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные УК-4.4 Способен использовать современные средства информационно-коммуникационных технологий для академического и профессионального взаимодействия
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1 Способен выявлять специфику философских и научных традиций основных мировых культур УК-5.2 Способен определять теоретическое и практическое значение культурно-языкового фактора при взаимодействии различных философских и научных традиций
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Умеет решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности УК-6.2 Оценивает свою деятельность, соотносит цели, способы и средства выполнения деятельности с её результатами

**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	ОПК-1.1 Знает и способен использовать в профессиональной деятельности фундаментальные научные знания в области физико-математических наук ОПК-1.2 Способен обобщать и критически оценивать опыт и результаты научных исследований в области профессиональной деятельности ОПК-1.3 Понимает междисциплинарные связи в области математики и физики и способен их применять при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-2 Имеет представление об актуальных проблемах науки и техники в области своей профессиональной деятельности, способен на научном языке формулировать профессиональные задачи	ОПК-2.1 Имеет представление о современном состоянии исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности ОПК-2.2 Способен оценивать актуальность исследований в области своей профессиональной деятельности и их практическую значимость 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

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	ОПК-3.1 Способен анализировать задачу, планировать пути решения, предлагать и комбинировать способы решения ОПК-3.2 Способен использовать исследовательские методы при решении новых задач, применяя знания в различных областях науки (техники) ОПК-3.3 Владеет аналитическими и вычислительными методами решения, понимает и учитывает на практике границы применимости получаемых решений
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 ОПК-4.2 Способен применять знания в области физико-математических наук для решения поставленной задачи, формулирования выводов и оценки полученных результатов 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 ОПК-5.2 Владеет навыком руководства малым коллективом в сфере своей профессиональной деятельности 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>		

<p>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</p>	<p>ПК-1.1 Способен находить, анализировать и обобщать информацию об актуальных результатах исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности  ПК-1.2 Способен выдвигать гипотезы, строить математические модели для описания изучаемых явлений и процессов, оценивать качество разработанной модели  ПК-1.3 Способен применять теоретические и (или) экспериментальные методы исследований к конкретной научной задаче и интерпретировать полученные результаты</p>	<p>Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами, Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам, Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектронной техники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, Педагог дополнительного образования детей и взрослых, Специалист-исследователь в области ядерно-энергетических технологий, Специалист в области разработки полупроводниковых лазеров, Специалист по исследованиям и разработкам в области квантовых коммуникаций</p>
<p>ПК-2 Способен самостоятельно или в качестве члена (руководителя) малого коллектива организовывать и проводить научные исследования и их апробацию</p>	<p>ПК-2.1 Способен планировать и проводить научные исследования самостоятельно или в составе научного коллектива  ПК-2.2 Способен проводить апробацию результатов научно-исследовательской работы посредством публикации научных статей и участия в конференциях</p>	<p>Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами, Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам, Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектронной техники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, Педагог дополнительного образования детей и взрослых, Специалист-исследователь в области ядерно-энергетических технологий, Специалист в области разработки полупроводниковых лазеров, Специалист по исследованиям и разработкам в области квантовых коммуникаций</p>

<p>ПК-3 Способен профессионально работать с исследовательским и испытательным оборудованием (приборами и установками, специализированными пакетами прикладных программ) в избранной предметной области</p>	<p>ПК-3.1 Понимает принципы работы используемого оборудования (специализированных пакетов прикладных программ)  ПК-3.2 Способен проводить эксперимент (моделирование) с использованием исследовательского оборудования (пакетов прикладных программ)  ПК-3.3 Способен оценивать точность полученных экспериментальных (численных) результатов</p>	<p>Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами, Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам, Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектронных, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, Педагог дополнительного образования детей и взрослых, Специалист-исследователь в области ядерно-энергетических технологий, Специалист в области разработки полупроводниковых лазеров, Специалист по исследованиям и разработкам в области квантовых коммуникаций</p>
--	---	--

## 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 68,33 процента 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  $\frac{5}{6}$  недель, из которых 58  $\frac{4}{6}$  недель теоретического и практического обучения, 19  $\frac{5}{6}$  недель зачетно-экзаменационного периода, 1  $\frac{3}{6}$  недель государственной итоговой аттестации и 16  $\frac{5}{6}$  недель 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:

personal Research Project/Научно-исследовательская работа: производственная практика;

научно-исследовательская работа: производственная практика;

педагогическая практика: учебная 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.

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

журналы Bentham Science Publishers;

журналы Wiley Journal Database;

журналы World Scientific Publishing Co Pte Ltd.;

электронная версия журнала «Успехи физических наук» Автономная некоммерческая организация Редакция журнала "Успехи физических наук";

электронная версия журнала «Успехи химии» Институт органической химии им. Н. Д. Зелинского;

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;

база данных The Cambridge Crystallographic Data Centre;

база данных Orbit Premium edition Questel SAS;



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

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

В процессе проведения учебных занятий и практик используется программное обеспечение, находящееся в открытом доступе либо предоставляемое по лицензии МФТИ или базовой кафедры; электронные и печатные литературные ресурсы, находящиеся в открытом доступе либо в библиотечных системах МФТИ и базовых организаций. Учебные аудитории оснащены необходимым оборудованием, техническими приспособлениями и программным обеспечением для проведения лекционных, семинарских, лабораторных занятий и практик.

## **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**

Реализация образовательной программы обеспечивается высококвалифицированными научно-педагогическими работниками: как штатными работниками МФТИ, так и ведущими учеными – сотрудниками научно-исследовательских институтов Российской академии наук и научных центров.

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-р физ.-мат. наук, чл.-кор. РАН, Колачевским Николаем Николаевичем, 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.

Николай Николаевич Колачевский – член-корреспондент РАН (специалист в области прецизионной лазерной спектроскопии, рентгеновской, нелинейной и квантовой оптики, лазерного охлаждения), доктор физико-математических наук ("Когерентная лазерная спектроскопия атомов водорода и рубидия"), профессор (по кафедре №78 НИЯУ МИФИ – "Физико-технические проблемы метрологии").

Место работы и должность: Федеральное государственное бюджетное направление науки "Физический институт имени П.Л. Лебедева" Российской Академии Наук, директор (с 2015 года).

Образование: МФТИ (ФОПФ, кафедра квантовой радиофизики, 1994 год), квалификация по диплому: "инженер-физик", специальность: "автоматика и электроника", направление подготовки: "Прикладные математика и физика".

Область научных интересов: точные измерения частоты, спектроскопия сверхвысокого разрешения, ультрастабильные лазеры, оптические часы, лазерное охлаждение, исследование экзотических атомов (антиводорода), измерения фундаментальных констант, экспериментальные тесты фундаментальных теорий.

Публикации:

Колачевский Н.Н. – автор 211 публикаций (на 2023 год), индексируемых в WOS (Researcher ID: D-2448-2013), в том числе в коллективных монографиях, Научный редактор и переводчик монографии "Стандарты частоты. Принципы и приложения" (Физматлит, 2006). Более 20 приглашенных докладов на конференциях.

Награды, гранты, проекты:

Трижды победитель конкурса Президента РФ для выдающихся молодых ученых – кандидатов и докторов наук. Стипендиат фонда Александра фон Гумбольдта, Общества Макса Планка. Руководитель грантов РФФИ, Немецкого физического общества, проектов РАН. С 2012 г. руководитель и ответственный исполнитель договорных тем (НИР, ОКР) в рамках ФЦП "ГЛОНАСС 2012-2020", член коллаборации GVAR (ЦЕРН), заведующий совместной лабораторией ФИАН/Российский квантовый центр (Сколково).

Преподавательская деятельность:

Научный руководитель студентов и аспирантов (Физический институт имени П.Л. Лебедева), читает в МИФИ и МФТИ курс лекций по современным разделам квантовой физики (h-индекс: 21 (WOS), 27 (Google scholar)).

Участие в научных и общественных организациях:

Член Научно-координационного совета ФАНО, член Ученого совета ФИАН, Научно-технического совета ГМЦ ГСВЧ ВНИИФТРИ. Член редколлегии журнала "Успехи Физических Наук". Член организационных международных конференций ICONO/LAT, CLEO, ICOLS. Эксперт фондов РФФИ, GACR (Чехия).

Участие в совместных научных проектах:

ОИЯИ (Дубна), ВНИИФТРИ (Менделеево), Российский квантовый центр (Сколково), Max-Planck Institute for Quantum Optics (Garching, Germany), Max-Planck Institute for Nuclear Physics (Heidelberg, Germany), ETH (Zuerich, Switzerland), CERN (Switzerland).

Взаимодействие с индустрией:

Совместные проекты с компаниями "Lens-Optics" (российско-немецкий производитель оптических компонентов), "Авеста" (российский производитель лазерных систем), "Menlo Systems" (немецкий производитель синтезаторов оптических частот).

Основные научные достижения:

1. Выполнил передовые экспериментальные исследования оптических микро- и наноструктур в мягком рентгеновском диапазоне, разработал новые методы исследования компонентов оптики рентгеновского диапазона. Результаты работ использованы при создании спектрометров и спектрогелиографов (космический проект КОРОНАС-Ф) и в исследованиях лазерной плазмы.
2. Развил новый лазерный метод создания поляризатора тепловых нейтронов. Реализовал поляризующую гелиевую ячейку, которая была использована в рамках подготовки эксперимента по поиску нарушений Т-инвариантности на нейтронном пучке реактора ИБР-30 (ОИЯИ, г. Дубна).
3. Разработал новый оптический метод определения энергии сверхтонкого расщепления в водородоподобных атомах, с помощью которого с рекордной точностью измерены частоты сверхтонкого расщепления уровня 2S в водороде и дейтерии. На основании полученных результатов проведено детальное исследование поправок квантовой электродинамики связанных состояний.
4. Предложил и разработал метод модельно-независимой оценки верхней границы дрейфа постоянной

тонкой структуры. Выполнил измерение абсолютной частоты перехода 1S-2S в атоме водорода, что позволило наложить ограничение на дрейф постоянной тонкой структуры на уровне 10-15 /год.

5. Впервые реализовал глубокое лазерное охлаждение редкоземельного атома тулия до температур 10 мК для решения задачи создания высокоточных оптических часов. Впервые реализовал вторичное охлаждение, а также захват тулия в магнитную и оптическую ловушки.

6. Реализовал новые принципы стабилизации частоты лазеров, позволяющие получать компактные перестраиваемые источники лазерного излучения со спектральной шириной линии менее 1 Гц.

Прикладные исследования:

Создание оптических часов на лазерно-охлажденных атомах и ионах, создание уникальных лазерных систем для оптических часов на атомах стронция в рамках ФЦП "ГЛОНАСС", заказчик - ФГУП ВНИИФТРИ, Росстандарт.

С 2021 года руководит проектом создания квантового процессора на базе ионов, которое курирует "Росатом" в рамках дорожной карты "Квантовые технологии".

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

Физтех-кластер академической и научной карьеры (Теоретическая и математическая физика): профессор, д-р физ.-мат. наук, Слепцов Алексей Васильевич, ведущий научный сотрудник-заведующий лабораторией МФТИ. Образовательный поток "Теоретическая и математическая физика" основан в 2019 году на базе лаборатории математической и теоретической физики МФТИ. Коллектив ОП состоит из активных молодых ученых, многие из которых получили PhD в Европе. Также образовательный поток связан с ИТЭФ и ИППИ. Цель образовательного потока состоит в подготовке специалистов по современной теоретической и математической физике. Основной упор в занятиях делается на самостоятельную работу студентов. В ходе обучения всем студентам, начиная с самых ранних курсов, раздаются актуальные научные задачи, решение и совместное обсуждение которых является ключевой частью образовательного процесса. Студенты и аспиранты ОП ТМФ активно публикуются в отечественных и зарубежных журналах.

Физтех-кластер академической и научной карьеры (Математические методы современной физики): профессор, д-р физ.-мат. наук, доц., Карасев Роман Николаевич, главный научный сотрудник кафедры высшей математики МФТИ. Специализация "Математические методы в современной физике" предлагает студентам курсы по математическим дисциплинам, мотивированным задачами современной физики. В начале обучения изучаются на продвинутом уровне базовые разделы математики (алгебры, анализа и геометрии), органично дополняющие традиционное математическое образование в МФТИ. Далее предлагаются спецкурсы, вводящие студентов в круг актуальных исследовательских задач. В процессе обучения по специализации студенты привлекаются к научной работе в области квантовой вероятности, квантовой информации и квантовых динамических систем. Чисто математические задачи в данной области обычно появляются на стыке разных дисциплин: функционального анализа, теории вероятностей, матричного анализа и теории представлений.

Физтех-кластер академической и научной карьеры (Квантовая теория поля, теория струн и математическая физика): профессор, д-р физ.-мат. наук, проф., чл.-кор. РАН, Белавин Александр Абрамович, главный научный сотрудник ИТФ им. Л.Д. Ландау РАН. Исторически образовательная программа тесно связана со школой квантовой теории поля Института теоретической физики им. Л.Д. Ландау. Школе квантовой теории поля ИТФ им. Л.Д. Ландау принадлежат внесшие важнейший вклад в науку фундаментальные результаты в современной теоретической и математической физике, многие из которых вошли в учебники. Руководитель образовательной программы – Белавин Александр Абрамович – автор классических работ в области квантовой теории поля и теории релятивистских квантовых струн, лауреат премий им. А. Гумбольдта (2005), имени И.Я. Померанчука (2007), Американского физического общества им. Л. Онзагера (2011).

Физтех-кластер академической и научной карьеры (Фундаментальные проблемы физики квантовых технологий): профессор, д-р физ.-мат. наук, проф., Белоусов Юрий Михайлович, профессор кафедры теоретической физики МФТИ. В рамках образовательной программы и в

предложенных темах для дипломных работ затрагиваются фундаментальные вопросы, связанные с созданием квантового компьютера, а также более "традиционными" квантовыми эффектами – размерное квантование, резонансное туннелирование, дискретность заряда, различные лазерные генерации и т. д. Научное руководство студентами и аспирантами осуществляют сотрудники научных лабораторий МФТИ, Центр коллективного пользования МФТИ, МИ РАН им. В.А. Стеклова и ИФТТ РАН.

Физтех-кластер академической и научной карьеры (Вычислительная физика конденсированного состояния и живых систем): профессор, д-р физ.-мат. наук, проф., Норман Генри Эдгарович, главный научный сотрудник ОИВТ РАН. Образовательная программа готовит специалистов в области теоретической физики, вооружённых лучшими вычислительными средствами. Суперкомпьютерное атомистическое многомасштабное моделирование конденсированного состояния и живых систем — одно из прорывных направлений современной фундаментальной и прикладной науки, обладающее большой предсказательной силой. ОП нацелена как на прикладные вопросы, так и на фундаментальные проблемы молекулярного моделирования, сравнительно мало изученные на сегодняшний день. Все преподаватели программы – активно действующие учёные. Задачи, к которым они привлекают студентов, очень разнообразны и расширяются каждый год. Место проведения научных исследований – лаборатории МФТИ, Объединенный институт высоких температур, Институт биоорганической химии им. М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН, Всероссийский научно-исследовательский институт автоматики им. Н.Л. Духова.

Физтех-кластер академической и научной карьеры (Фундаментальные взаимодействия и физика элементарных частиц): профессор, д-р физ.-мат. наук, проф., акад. РАН, Данилов Михаил Владимирович, высококвалифицированный главный научный сотрудник ФИАН. Программа готовит специалистов в области физики элементарных частиц — одного из ключевых направлений современной фундаментальной науки. Особенностью программы служит уникальная для студентов возможность участвовать в реальной научной деятельности уже с младших курсов и начать работать под руководством ведущих ученых мира в современных международных экспериментах, в частности, на установках Большого адронного коллайдера (ATLAS, CMS), (супер-)В-фабриках Belle и Belle II, детекторе нейтрино DANSS, в экспериментах по поиску безнейтринного распада мюона COMET, принять участие в создании установок для будущего Международного линейного коллайдера. Лекции, в том числе о современных научных достижениях, еще не успевших войти в вузовские учебники, читают пять членов Российской академии наук, доктора и кандидаты наук.

Физтех-кластер академической и научной карьеры (Квантовые наноструктуры, материалы и устройства): профессор, д-р физ.-мат. наук, проф., Рязанов Валерий Владимирович, заведующий лабораторией ИФТТ РАН. Программа магистратуры предполагает возможность как сетевой формы обучения по плану Сколтех-МФТИ (Direction for Quantum Materials and Superconducting Technologies в Сколтехе), так и обычной формы обучения в магистратуре МФТИ. Базовые научные лаборатории образовательной программы "Квантовые наноструктуры, материалы и устройства" находятся в разных институтах: две лаборатории МФТИ, две лаборатории Института физики твердого тела РАН (ИФТТ РАН).

Физтех-кластер академической и научной карьеры (Теория фундаментальных взаимодействий и квантовая гравитация): профессор, д-р физ.-мат. наук, Васильев Михаил Андреевич, заведующий лабораторией квантовой теории поля ФИАН. Программа направлена на подготовку специалистов в области теории фундаментальных взаимодействий и квантовой гравитации – одного из наиболее сложных и интересных разделов современной теоретической физики. Успехи в понимании структуры квантовой теории поля, прогресс теории струн и теории высших спинов, а также открытие AdS/CFT ("голографического") соответствия между теориями в пространствах различного числа измерений привели к бурному развитию этой области науки. Сегодня, буквально на наших глазах, происходят масштабные изменения в фундаментальных представлениях об устройстве мира. Учебный план включает в себя разнообразные курсы, относящиеся как к каноническим разделам теоретической и математической физики, так и к "живым" сюжетам современной науки, находящимся в орбите

исследований ведущих мировых научных центров. Руководитель программы – заведующий лабораторией квантовой теории поля, лауреат золотой медали им. Тамма РАН 2016 г., Крамерсовский профессор Утрехтского университета в 2014 году, доктор физико-математических наук Михаил Андреевич Васильев. Базовой организацией программы является Отделение теоретической физики им. И.Е. Тамма Физического института РАН им. П.Н. Лебедева (ФИАН).

Физтех-кластер академической и научной карьеры (Разработка и применение программного обеспечения в физических исследованиях): профессор, канд. физ.-мат. наук, Нозик Александр Аркадьевич, директор центра научного программирования МФТИ. Магистерская программа МФТИ "Разработка и применение программного обеспечения в физических исследованиях" создана на базе лаборатории методов ядерно-физических экспериментов (ЛМЯФЭ) при поддержке двух школ МФТИ: Физтех-школы физики и исследований им. Л.Д. Ландау (ЛФИ) и Физтех-школы прикладной математики и информатики (ФПМИ), а также ряда академических и промышленных партнеров. В ее основе лежит взаимодействие студента и научного руководителя. Цель создания программы — объединение усилий физиков и программистов для разработки лучших компьютерных решений и применения этих решений в области фундаментальной и прикладной физики и инженерии.

кафедра фундаментальных взаимодействий и космологии: заведующий кафедрой, д-р физ.-мат. наук, чл.-кор. РАН, Либанов Максим Валентинович, директор Института ядерных исследований РАН. В последние годы при непосредственном участии сотрудников, аспирантов, студентов и выпускников кафедры решены многие важные задачи, в том числе выполнены пионерские работы в моделях физики частиц с "миром на бране" (дополнительными пространственными измерениями). Исследована феноменология и предложены методы поиска частиц скрытого сектора, ответственного за спонтанное нарушение суперсимметрии в обобщениях Стандартной модели физики частиц. Предложено объяснение аномальных событий в эксперименте HUPeP как сигнала от этих частиц. Группа ИЯИ РАН (в которую входят студенты и преподаватели кафедры) в составе международного эксперимента T2K обнаружила новый тип осциллирующих нейтрино.

Базовые организации:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт ядерных исследований Российской академии наук, является одним из ведущих ядерно-физических центров. Широкую известность получили исследования теоретиков ИЯИ в области изучения происхождения Вселенной, Солнца, взаимосвязи физики элементарных частиц и космологии. Институт обладает уникальными экспериментальными комплексами, таким как Баксанский подземный сцинтилляционный телескоп; Байкальский глубоководный нейтринный телескоп; Линейный ускоритель ионов водорода и импульсный источник нейтронов и другие. Институт участвует в проекте НИКА (ОИЯИ) и ряде международных коллабораций, а также проводит разработки по ядерной медицине.

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.

кафедра Российского квантового центра: заведующий кафедрой, д-р физ.-мат. наук, Шляпников Георгий Всеволодович, научный директор Российского квантового центра. Разработки РКЦ – сверхчувствительные сенсоры, твердотельные фотоумножители, фемтосекундные лазеры, сверхчувствительный магнитный кардиограф и другие – предназначены для финансовой, телекоммуникационной, медицинской и других отраслей. Ключевая разработка – система квантовой связи для абсолютно защищенной передачи информации в банковской, военной, государственной и других сферах. На кафедре РКЦ студенты могут выбрать перспективную тему научно-исследовательской работы, решать актуальные теоретические и экспериментальные задачи под руководством опытных наставников, работать на передовом оборудовании, аналогов которого нет в России, а иногда и в мире, участвовать в конференциях и взаимодействовать с международным научным сообществом.

Базовые организации:

Общество с ограниченной ответственностью «Международный центр квантовой оптики и квантовых технологий», Российский квантовый центр (РКЦ, ООО "МЦКТ") – некоммерческий научно-технологический центр уникального для России формата, за короткое время занявший лидирующие позиции в своей области научных исследований, а также в разработке высокотехнологичных коммерческих продуктов на основе квантовых технологий. Разработки РКЦ – сверхчувствительные сенсоры, твердотельные фотоумножители, фемтосекундные лазеры, сверхчувствительный магнитный кардиограф и прочие – предназначены для финансовой, телекоммуникационной, медицинской и других отраслей. Перспективным направлением для Российского квантового центра являются квантовые информационные технологии по направлениям квантовых вычислений и перспективных методов защиты данных от атак с применением квантовых компьютеров. Развитие РКЦ совместно курируют всемирно известные ученые и руководители высокотехнологичного бизнеса. Ведущие исследователи РКЦ отбираются по открытому конкурсу и работают в коллаборации с ведущими научными группами. Обучение и включение в работу способных студентов и аспирантов позволяет им быстро становиться специалистами.

кафедра плазменной энергетики: заведующий кафедрой, Велихов Евгений Павлович, почетный президент Национального исследовательского центра "Курчатовский институт". Направление научной подготовки студентов и аспирантов кафедры плазменной энергетики охватывает широкий спектр исследований, успешно проводимых в ГНЦ РФ ТРИНИТИ и обладающих, как правило, высокой степенью новизны, актуальностью и обширной сферой применимости. Эти исследования имеют фундаментальное значение как для физики низкотемпературной и высокотемпературной плазмы, так и для целого ряда чрезвычайно важных областей науки и техники прикладного и поискового характера.

Базовые организации:

Акционерное общество «Государственный научный центр Российской Федерации Троицкий институт инновационных и термоядерных исследований», в рамках принятой и утвержденной правительством РФ целевой программы "Ядерные энерготехнологии нового поколения на период 2010-2015 годов и на перспективу до 2020 года" реализуются следующие мероприятия: исследования и разработки в области управляемого термоядерного синтеза; строительство термоядерного комплекса "Байкал"; строительство, реконструкция и техническое перевооружение современной экспериментально-стендовой базы термоядерных исследований и разработок; разработка перспективных технологий для упрочнения поверхности материалов на основе лазерных, пучковых и плазменных высокоэнергетичных источников. Перспективы ГНЦ РФ ТРИНИТИ основаны на расширении участия института и дальнейшем развитии работ по Международному термоядерному реактору ИТЭР (в настоящее время с использованием мощных плазменных ускорителей успешно ведутся работы по испытанию макетов защитных покрытий первой стенки ИТЭР, а также разрабатывается, создается и проходит испытания диагностическая аппаратура с использованием уникальных алмазных датчиков, обеспечивающая регистрацию нейтронного выхода в условиях

ИТЭР), а также на реализации совместного Российско – Итальянского проекта термоядерного реактора Игнитор. В ГНЦ РФ ТРИНИТИ широким фронтом ведутся НИОКР по разработке и внедрению лазерных и плазменных технологий. Созданные по заказу Газпрома мобильные лазерные комплексы МЛТК впервые в мире в рекордные сроки ликвидировали аварии на газовых скважинах, осуществив резку натуральных конструкций с толщиной более 40 мм. Активно ведутся и будут продолжены работы в области прямого преобразования энергии;

Частное учреждение Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» «Проектный Центр-ИТЭР», в 2018 году у кафедры плазменной энергетики появилась вторая базовая организация – Частное учреждение Государственной корпорации по атомной энергии "Росатом" "Проектный Центр-ИТЭР" – российское Агентство ИТЭР. Эта организация отвечает за разработку и поставку основных систем реактора, высокотехнологичного оборудования и ряда диагностических систем. В настоящее время Госкорпорация "Росатом" и Международная организация ИТЭР рассматривают комплекс мер по расширению сотрудничества в области подготовки кадров для сооружения и эксплуатации экспериментального термоядерного реактора, а также организации совместных научных исследований в рамках международной программы ИТЭР.

кафедра физики высоких плотностей энергии: заведующий кафедрой, д-р физ.-мат. наук, проф., акад. РАН, Петров Олег Федорович, директор ОИВТ РАН. Цель научных исследований кафедры высоких плотностей энергии – изучение физических явлений в конденсированных, газовых и плазменных средах под воздействием мощных потоков направленной энергии. Выпускники и студенты-старшекурсники имеют возможность участвовать в различных научных конференциях у нас в стране и за границей. Молодые сотрудники, включая студентов и аспирантов, активно принимают участие в конкурсах проектов и научных работ. Выпускники кафедры нередко удостоиваются медалей Российской Академии наук с премиями. Фамилии молодых сотрудников ОИВТ неизменно встречаются в списках победителей конкурсов на гранты и стипендии Президента РФ, конкурса премий “Новая Генерация” (учредители – РАО ЕЭС России и РАН) и других.

Базовые организации:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Объединенный институт высоких температур Российской академии наук, под научным руководством ОИВТ РАН на ТЭЦ-28 (ныне ТЭЦ-21) ОАО "Мосэнерго" совместно с Московским машиностроительным производственным предприятием "Салют" создан и введен в 2009 г. в эксплуатацию энергоблок мощностью 60 МВт на базе конверсионного авиационного двигателя с впрыском пара в камеру сгорания. Ученые Института разработали оригинальную экологически чистую технологию комплексного энергохимического использования природного газа с одновременным получением электроэнергии и синтетического жидкого топлива. В ОИВТ РАН активно проводится изучение термодинамических, транспортных и оптических свойств реальных веществ при интенсивных импульсных воздействиях. В последние годы в ОИВТ РАН сформировалась новая область физики – физика пылевой плазмы. Ведутся работы по плазменной медицине. Также проводятся исследования в целях разработки новых водородных технологий для энергетики.

кафедра нанооптики и спектроскопии: заведующий кафедрой, д-р физ.-мат. наук, Сурин Леонид Аркадьевич, заместитель директора по научной работе ИСАН. Кафедра готовит специалистов в самых современных областях экспериментальной и теоретической физики: атомной и молекулярной спектроскопии, спектроскопии твердого тела, спектроскопии высокотемпературной плазмы, лазерной спектроскопии, квантовой оптики, нанофотоники, оптики и физики наноструктур, биофотоники и других областях, а также в научном приборостроении и в различных приложениях в экологии, биологии, медицине и т. п.

Базовые организации:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт спектроскопии Российской академии наук, институт располагает уникальным комплексом оборудования, обеспечивающим проведение проблемно-ориентированных оптических исследований одновременно в широком спектральном диапазоне, со сверхвысоким спектральным, временным и пространственным

разрешением, что позволяет проводить взаимодополняющие исследования материалов и процессов на единой научной платформе с получением достоверной детальной информации о структуре, оптических и магнитных свойствах, спектроскопических, релаксационных и других характеристиках различных материалов и структур с сохранением их свойств и функциональной активности. Ежегодно учеными института публикуются 120-140 научных статей в ведущих рецензируемых журналах, книги и монографии, делается более 100 докладов на международных научных конференциях. ИСАН сотрудничает с более чем 50 ведущими отечественными и зарубежными научными центрами и университетами.

кафедра лазерных систем и структурированных материалов: заведующий кафедрой, д-р физ.-мат. наук, проф., акад. РАН, Щербаков Иван Александрович, научный руководитель ИОФ РАН. Кафедра лазерных систем и структурированных материалов была создана в 2010 г. объединением трех кафедр: кафедры лазерной физики, кафедры волоконной оптики и кафедры физики микроволн и наноматериалов. Это объединение позволило более гибко организовать учебный процесс в бакалавриате и особенно в магистратуре. Новая объединенная кафедра является уникальной на Физтехе, так как имеет три специализации: квантовая оптика и лазерная физика, волоконная и лазерная оптика, физика микроволн и наноматериалов.

Базовые организации:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр «Институт общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук», в институте ведутся работы по всему фронту физической науки, в том числе и на стыке физики с другими науками. Основные физические фундаментальные исследования, которые ведутся в ИОФАНе, – работы в области физики конденсированных сред и нанотехнологий, оптики и лазерной физики, радиофизики, электроники и акустики, а также физики плазмы. Главное отличие ИОФАНа от многих институтов – это направленность фундаментальных работ на их практическое применение, инновации. В рамках двусторонних и межакадемических соглашений ведется сотрудничество с исследовательскими организациями 15 стран мира.

кафедра проблем безопасного развития современных энергетических технологий: заведующий кафедрой, д-р физ.-мат. наук, проф., акад. РАН, Большов Леонид Александрович, научный руководитель ИБРАЭ РАН. Студенты кафедры имеют возможность одновременно с учебной работой в научных подразделениях ИБРАЭ РАН. Институт занимается трудоустройством выпускников кафедры в организациях Российской академии наук и "Росатома". Наиболее перспективные выпускники кафедры остаются работать в ИБРАЭ РАН, поступают в аспирантуру ИБРАЭ РАН или МФТИ. Студенты и аспиранты кафедры активно привлекаются к международному научному сотрудничеству. Многие выпускники кафедры работают по контрактам в ведущих зарубежных научно-исследовательских центрах.

Базовые организации:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем безопасного развития атомной энергетики Российской академии наук, основной деятельностью ИБРАЭ РАН является комплексный анализ безопасности объектов атомной энергетики, включая ядерный топливный цикл, с использованием современных компьютерных технологий. В Институте разрабатываются эффективные подходы к анализу безопасности, которые базируются на разработке и использовании современных математических методов и физических моделей, методов вероятностного анализа безопасности, банках экспериментальных и эксплуатационных данных, моделях переноса радиоактивных и химически опасных веществ в окружающей среде и их влияния на природную среду и человека.

кафедра проблем инерционного термоядерного синтеза: заведующий кафедрой, д-р физ.-мат. наук, акад. РАН, Илькаев Радий Иванович, почетный научный руководитель РФЯЦ ВНИИЭФ. В течение первых четырех курсов студенты проходят подготовку на базе МФТИ, после окончания 4 курса студентам, успешно защитившим дипломный проект, выдается диплом бакалавра естественных наук МФТИ. Подготовка студентов пятого и шестого курса осуществляется в г. Сарове на базе



Института лазерно-физических исследований (ИЛФИ), где будет проходить обучение по специальным дисциплинам, соответствующим основным направлениям работы базовой организации, а также научно-исследовательская работа (НИР), которая выполняется под руководством научного руководителя по индивидуальному плану в лабораториях ИЛФИ. При приеме на работу РФЯЦ-ВНИИЭФ гарантирует выпускнику вуза работу по специальности, освобождение от службы в рядах вооруженных сил РФ.

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 электродинамики сложных систем и нанофотоники: заведующий кафедрой, д-р физ.-мат. наук, проф., акад. РАН, Лагарьков Андрей Николаевич, научный руководитель Института теоретической и прикладной электродинамики РАН. Тематика научных исследований кафедры тесно связана с работами, ведущимися в Институте теоретической и прикладной электродинамики РАН (ИТПЭ РАН), который является её базовым институтом. В состав кафедры входят преподаватели с высоким индексом Хирша: Ю.Е. Лозовик (44), А.Л. Рахманов (28), А.В. Барышев (24), А.П. Виноградов (22), А.М. Мерзликин (17) (h-index по данным Scopus). Практически все преподаватели кафедры, студенты старших курсов и аспиранты каждый год принимают участие в конференциях, проходящих в России и за рубежом.

Базовые организации:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт теоретической и прикладной электродинамики Российской академии наук, является головным предприятием по проблеме радиолокационной заметности. Однако наряду с прикладными задачами в ИТПЭ РАН проводятся фундаментальные исследования, связанные с задачами взаимодействия электромагнитных волн с различными объектами как нано-, так и макромира. Изучаются электронное строение магнитных оксидов и магнитных материалов, электронный транспорт, сверхпроводники II рода и эффект Джозефсона, новые материалы – графен, топологические изоляторы. ИТПЭ РАН имеет широкие международные связи (контракты, гранты, научное сотрудничество).

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.

кафедра фундаментальной и прикладной физики микро- и наноструктур: заведующий кафедрой, д-р физ.-мат. наук, ст. науч. сотр., Андрияш Александр Викторович, научный руководитель ВНИИА им. Н. Л. Духова. Кафедра фундаментальной и прикладной физики микро- и наноструктур создана в мае 2022 года. Она объединяет исследовательский потенциал ученых МФТИ и ВНИИА им. Н.Л. Духова. Кафедра готовит специалистов в области квантовой и прикладной оптики, электронных свойств новых квантовых и функциональных материалов, сверхпроводимости, квантовых вычислений, мезоскопии, а также перспективных вычислительных методов, автоматизации, конструирования и проектирования.

Базовые организации:

Федеральное государственное унитарное предприятие "Всероссийский научно-исследовательский институт автоматики им. Н.Л. Духова", в базовой организации кафедры — ВНИИА им. Н.Л. Духова — развернуты комплексные фундаментальные и прикладные исследования по целому ряду перспективных направлений, таких как квантовые технологии, сверхпроводимость, квантовая наноплазмоника, новые материалы и т. д. Значительные средства вкладываются в расширение экспериментальной и технологической базы: лаборатории института оснащаются новейшим уникальным оборудованием. Особенностью организации исследований и разработок является максимальная интеграция эксперимента, теории и технологий.

кафедра квантовой радиофизики: заведующий кафедрой, д-р физ.-мат. наук, ст. науч. сотр., Лебедев Владимир Сергеевич, руководитель Отделения оптики Физического института им. П.Н. Лебедева РАН. Высокая научная квалификация, полученная на кафедре квантовой радиофизики, позволила многим ее выпускникам стать признанными лидерами в различных областях оптики, спектроскопии и лазерной физики, а также занять ведущие позиции в ряде российских и зарубежных научных центров. Выпускники кафедры в ФИАНе составляют костяк отделения оптики и ряда подразделений отделения квантовой радиофизики и отделения физики твердого тела, успешно работают в других научных центрах России, таких как Институт общей физики, Институт спектроскопии и др. В 2010 году при активном участии сотрудников кафедры был образован новый физический институт – Российский квантовый центр (RQC). Сегодня Российский квантовый центр тесно связан с кафедрой: многие студенты, аспиранты и выпускники кафедры выполняют исследования в лабораториях RQC, сотрудники RQC читают лекции студентам физтеха, Центр имеет совместные лаборатории с ФИАН.

Базовые организации:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Физический институт им. П.Н. Лебедева Российской академии наук, в настоящее время научная тематика института охватывает

практически все основные направления современной физики, а численность института составляет около 1300 человек; из них 800 научных сотрудников, в том числе 24 члена РАН, около 200 докторов и 500 кандидатов наук. История ФИАН отмечена крупнейшими научными открытиями, такими как эффект Вавилова-Черенкова, принцип автофазировки, научные основы управляемого термоядерного синтеза и создание термоядерного оружия, создание квантовых генераторов. В институте заложены основы радиотехники и нелинейной теории колебаний, полупроводниковой электроники, радиоастрономии, физики высоких энергий, высокотемпературной сверхпроводимости и многих других направлений современной физики.

кафедра моделирования ядерных процессов и технологий: заведующий кафедрой, д-р физ.-мат. наук, доц., Клосс Юрий Юрьевич, начальник отдела НИЦ "Курчатовский институт". Главная цель базовой кафедры "Моделирование ядерных процессов и технологий" состоит в подготовке физиков-исследователей новой генерации, владеющих современными методами суперкомпьютерного моделирования в фундаментальной и прикладной квантовой физике. Кафедра готовит специалистов для актуальных исследований по следующим ключевым направлениям: суперкомпьютерное моделирование в фундаментальной и прикладной квантовой физике; газокинетическая теория; физическая кинетика переноса излучений; ядерные технологии.

Базовые организации:

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», в рамках НИЦ "Курчатовский институт" сосредоточен научный, технологический и кадровый потенциал, необходимый для развития принципиально новых отраслей науки и технологий, разработки и освоения перспективных производственных технологий на основе крупных, уникальных исследовательско-технологических мегаустановок и комплексов (мегасайенс). Со дня основания в Курчатовском институте реализуется междисциплинарный подход, нацеленный на замкнутый цикл: от фундаментальных исследований до конечных технологий.

кафедра проблем теоретической физики: заведующий кафедрой, д-р физ.-мат. наук, доц., Фоминов Яков Викторович, заместитель директора по научной работе ИТФ им. Л.Д. Ландау РАН. Выпускники кафедры внесли существенный вклад в теорию сверхпроводимости и сверхтекучести ( $^4\text{He}$  и  $^3\text{He}$ ), а также в создание теории мезоскопических электронных систем, которые приобрели особую важность в связи с постоянным уменьшением размеров используемых на практике полупроводниковых приборов и разработкой их сверхпроводниковых аналогов. А.Ю. Китаев, П.А. Калугин и Л.С. Левитов дали теоретическое обоснование существования веществ, позднее названных квазикристаллами, с поворотной осью симметрии пятого порядка. Выпускники кафедры работают в крупнейших научных центрах России и других стран. Получив широкое образование, некоторые из них сейчас руководят изданием таких известнейших журналов, как "Квант" и "Природа", другие участвовали в создании международных компьютерных компаний Metacreation, Real3D, NumeriX.

Базовые организации:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт теоретической физики им. Л.Д. Ландау Российской академии наук, теоретические работы основателей и сотрудников института по сверхпроводимости и сверхтекучести, теории мезоскопических электронных систем и другие исследования стали основополагающими в своих областях, часть работ вошла в современные учебники. В XXI веке теоретическая физика и её методы продолжают бурно развиваться. В числе важнейших приложений: теория новых фаз вещества, теория гравитации и космология, тесно связанная с новыми экспериментальными данными о строении Вселенной, получаемыми с космических станций, теория фундаментальных взаимодействий. Начинается исследование возможностей использования квантовых систем в качестве компьютеров. Во многих из этих направлений учёные ИТФ являются лидерами мировой науки.

кафедра проблем физики и астрофизики: заведующий кафедрой, д-р физ.-мат. наук, чл.-кор. РАН, Зыбин Кирилл Петрович, руководитель отделения Физического института имени П.Н.Лебедева РАН. Ключевой идеей, на которой строится образование на кафедре, является желание дать универсальное образование, позволяющее работать в различных областях современной теоретической физики и в

особенности на стыке различных наук. Уникальность Отделения теоретической физики им. И.Е. Тамма ФИАН, в котором базируется кафедра, состоит в том, что здесь представлены практически все направления теоретической физики, начиная от классических (физика твердого тела, сверхпроводимость, физика элементарных частиц) и заканчивая направлениями, окончательно сформировавшимися лишь за последние десятилетия (теоретическая астрофизика, квантовая космология, биофизика, современные области теории фундаментальных взаимодействий и квантовой теории поля). Этим, в частности, определяется и чрезвычайно широкий круг областей, в которых могут специализироваться студенты, поступающие на кафедру. Кафедру окончили более 200 человек, многие из которых в настоящее время работают в ФИАН и других крупнейших научных центрах России, более сорока из них имеют ученую степень доктора физ.-мат. наук.

Базовые организации:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Физический институт им. П.Н. Лебедева Российской академии наук, среди научных отделений ФИАН (в основном четко ориентированных тематически) выделяется отделение теоретической физики, сотрудники которого работают практически во всех областях физики. В работах ветерана отделения, Нобелевского лауреата В.Л. Гинзбурга предсказано существование термоэлектрических явлений в сверхпроводниках, развита феноменологическая теория сегнетоэлектрических явлений, создана феноменологическая теория сверхпроводимости и сверхтекучести жидкого гелия, разработана теория распространения радиоволн в плазме. Сотрудники Отделения занимаются фундаментальными вопросами квантовой теории поля и теории суперструн. В частности, в рамках этого направления развита функциональная формулировка квантовой теории поля и квантовой статистики (Е.С. Фрадкин), построены универсальные методы квантования калибровочных теорий (И.А. Баталин, Г.А. Вилковыский, И.В. Тютин, Е.С. Фрадкин), развита теория калибровочных полей высших спинов (Е.С. Фрадкин, М.А. Васильев).

кафедра теоретической астрофизики и квантовой теории поля: заведующий кафедрой, д-р физ.-мат. наук, Утробин Виктор Павлович, главный научный сотрудник ИТЭФ им. А.И. Алиханова. Руководителем кафедры является один из самых цитируемых российских ученых – В.И. Захаров, внесший важный вклад в самые разные области физики: от методов вычисления характеристик элементарных частиц до результатов в теории гравитации. Сотрудниками кафедры являются ведущие специалисты в области теоретической и математической физики. На кафедре представлены два направления: астрофизика и квантовая теория поля, оба из которых в последние годы переживают революционный период благодаря как обилию новых экспериментальных астрофизических данных, так и синтезу новых идей, возникших в самых разных областях физики. Большое значение на кафедре придается максимально быстрому включению студентов в научную работу, и подавляющая часть студентов к моменту завершения образования имеет несколько работ, опубликованных в ведущих научных журналах. За последние годы на кафедре защищено 9 кандидатских диссертаций, большая часть выпускников кафедры поступает в аспирантуру ИТЭФ и МФТИ или зарубежных университетов.

Базовые организации:

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Институт теоретической и экспериментальной физики имени А.И. Алиханова Национального исследовательского центра «Курчатовский институт», это многопрофильный научный центр в области изучения физики ядра и частиц, астрофизики, математической и радиационной физики. Также в институте ведутся успешные исследования в области физики твердого тела, ионных пучков, медицинской физики, физики безопасных ядерно-энергетических установок и фундаментальных свойств материи. Институт был основан с целью создания тяжеловодного ядерного реактора для производства делящихся ядерных материалов и исследований в области космических лучей. В 1949 году здесь был пущен первый в СССР и в Европе тяжеловодный исследовательский реактор. В 1961 году на территории ИТЭФ был построен первый в стране протонный синхротрон с жесткой фокусировкой на энергию 7 ГэВ. На базе ускорителя созданы Центр протонно-лучевой терапии и Ускорительно-накопительный комплекс ИТЭФ-ТВН. В 2009 году Институт присоединился к проекту по созданию Национального исследовательского центра "Курчатовский институт".

кафедра физики высоких энергий: заведующий кафедрой, д-р физ.-мат. наук, проф., Зайцев Александр Михайлович, заместитель директора по научной работе по направлению физика частиц ИФВЭ РАН. Кафедра ведет подготовку специалистов для работы по различным направлениям физики высоких энергий. В каждом из этих направлений в последние годы есть большие достижения, получившие широкую известность. Так, в экспериментах на ускорителе ИФВЭ и в ЦЕРН исследованы экзотические мезонные состояния, обнаружен ряд новых мезонных состояний. В международном эксперименте АТЛАС на Большом адронном коллайдере, в котором зав. каф. А.М. Зайцев является координатором российских групп-участников и где работают многие преподаватели, студенты, аспиранты и выпускники кафедры, обнаружена новая элементарная частица с характеристиками хиггсовского бозона, получены очень сильные ограничения на параметры суперсимметричных моделей, характеристики новых калибровочных бозонов, различных экзотических объектов. Теоретические исследования по физике тяжелых кварков отмечены престижными премиями.

Базовые организации:

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Институт физики высоких энергий имени А.А. Логунова Национального исследовательского центра «Курчатовский институт», один из ведущих научных центров в России в области физики высоких энергий и физики частиц. Институт был создан в г. Протвине Московской области в 1963 году для проведения фундаментальных исследований строения материи на ускорителе протонов на энергию 70 млрд. электрон-вольт (70 ГэВ). На базе крупнейшего в России ускорительного комплекса У-70 Институт проводит исследования в области ядерной физики, физики пучков заряженных частиц, ведет разработку новых ускорительных технологий. Специалисты НИЦ "Курчатовский институт" - ИФВЭ внесли большой вклад в разработку и изготовление уникального электрофизического оборудования для ряда международных мегапроектов, в том числе Большого адронного коллайдера. Исследования и разработки ученых Института в области сверхпроводимости находят применение в мегапроектах XFEL и FAIR.

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 стажироваются в многочисленных партнерских ведущих научно-исследовательских центрах и организациях. В 2019 году в рамках кафедры была выделена образовательная программа "Физика сверхпроводимости и квантовых материалов". Базой является Центр высокотемпературной сверхпроводимости и квантовых материалов в ФИАН.

кафедра фундаментальных и прикладных проблем физики микромира: заведующий кафедрой, д-р физ.-мат. наук, проф., чл.-кор. РАН, Казаков Дмитрий Игоревич, директор лаборатории теоретической физики ОИЯИ РАН. Кафедра ставит своей задачей подготовку высококвалифицированных специалистов в области экспериментальной и теоретической физики атомного ядра и элементарных частиц, релятивистской ядерной физики, физики конденсированных сред, радиационной биологии и медицины, создания детекторов излучений, быстродействующей электроники и систем автоматизированного сбора данных для последующей работы в ОИЯИ, а также на предприятиях "инновационного пояса" ОИЯИ в Особой экономической зоне "Дубна". Научные исследования проводятся как на базовых установках ОИЯИ (нуклотрон, фазотрон, импульсный реактор ИБР-2М и источник нейтронов IREN, ускорители тяжелых ионов и др.), так и в рамках международного сотрудничества на ускорителях CERN, DESY, GSI, Fermilab, других ведущих мировых центров. Студенты кафедры могут принять участие в экспериментах на LHC, а также в международных проектах FAIR и XFEL.

Базовые организации:

Объединенный институт ядерных исследований, международная межправительственная организация, созданная на основе Соглашения, подписанного одиннадцатью странами-учредителями 26 марта 1956 г. и зарегистрированная ООН 1 февраля 1957 г. Это всемирно известный научный центр, являющий собой уникальный пример успешной интеграции фундаментальных теоретических и экспериментальных исследований с разработкой и применением новейших технологий и университетским образованием. Рейтинг ОИЯИ в мировом научном сообществе очень высок.

кафедра инновационной педагогики: заведующий кафедрой, канд. физ.-мат. наук, Яценко Иван Валериевич, научный руководитель Центра педагогического мастерства. Образовательная программа "Математическое моделирование прикладных задач управления образованием на основе анализа больших данных", открытая на кафедре в 2020-м году, готовит специалистов, востребованных в управленческом звене образовательных организаций среднего общего образования, а также в аналитических группах при различных образовательных центрах. Студенты получают навыки построения математических моделей обработки и анализа эмпирических данных, управления реальными образовательными системами, а также проводят исследования в области сравнительного анализа образовательных систем, межпредметных связей в образовании, анализа и создания автоматизированных образовательных систем.

Базовые организации:

Государственное автономное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования города Москвы "Центр педагогического мастерства", Центр педагогического мастерства организует работу по развитию таланта школьников в городе Москве. ЦПМ координирует проведение школьного и муниципального этапов всероссийской олимпиады школьников, проводит региональный и готовит учащихся к заключительному этапу. Также ЦПМ координирует проведение олимпиад, входящих в Перечень Минобрнауки России, организатором которых выступает Департамент образования и науки города Москвы. ЦПМ координирует проведение олимпиады "Музеи. Парки. Усадьбы", освещает финал всероссийской олимпиады и другие интеллектуальные соревнования для школьников в Москве и других регионах России. Центр бесплатно проводит курсы повышения квалификации для учителей г. Москвы.

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.