

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ливанов Дмитрий Викторович
Должность: Ректор
Дата подписания: 11.09.2025 10:18:13
Уникальный программный ключ:
c6d909c49c1d2034fa3a0156c4eaa51e7232a3a2

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
03.04.01 ПРИКЛАДНЫЕ МАТЕМАТИКА И ФИЗИКА**

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

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

Обновление образовательной программы:
решение Ученого совета МФТИ от 27 марта 2025 г. (протокол № 01/03/2025)

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 1 042 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: ИСАН, ИТФ им. Л.Д. Ландау РАН, Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН, НИЦ «Курчатовский институт» - ИТЭФ, ОИЯИ, ИЯИ РАН, ИБРАЭ РАН, Частное учреждение «ИТЭР-Центр», ИОФ РАН, ИКИ РАН, ИТПЭ РАН, ОИВТ РАН, 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 и социально-экономических наук по профилям предметной деятельности в науке, технике, технологиях, а также в сферах наукоемкого производства, управления и бизнеса;

объекты техники, технологии и производства;

природные и социальные 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-конструкторских 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-исследовательских и опытно-конструкторских работ	D/04.7	7
29.004 Профессиональный стандарт "Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектроники, 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 оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	C/01.7	7
				Экспериментальные исследования для создания новой оптоэлектроники, 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 схмотехнических решений для систем квантовых коммуникаций	D/01.6	6
				Документирование лабораторных исследований схмотехнических 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	Е/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	Е/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, вырабатывать 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)
тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский		

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 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	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
ПК-2 Способен самостоятельно или в качестве члена (руководителя) малого коллектива организовывать и проводить научные исследования и их апробацию	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	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

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) ПК-3.2 Способен проводить эксперимент (моделирование) с использованием исследовательского оборудования (пакетов прикладных программ) ПК-3.3 Способен оценивать точность полученных экспериментальных (численных) результатов	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
---	--	---

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 5/6 недели, из которых 59 1/6 недели теоретического и практического обучения, 18 недель зачетно-экзаменационного периода, 3 недели государственной итоговой аттестации и 16 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;

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»: раздел «Золотой фонд научной классики».

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

ЭБС издательства «Лань»;

ЭБС издательства «Юрайт»;

ЭБС издательства «IBooks.ru»;

ЭБС ZNANIUM

доступ к ресурсам books.mipt.ru;

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 РАН (Российская академия 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;

база данных полнотекстовая коллекция журналов Bentham Journal Collection (Bentham Science Publishers);

база данных EDP Sciences

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

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-ром физ.-мат. наук, проф., акад. РАН Петровым Олегом Федоровичем, 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.

Олег Федорович Петров – российский физик, специалист в области экспериментального изучения низкотемпературной плазмы с частицами дисперсной фазы, академик РАН (2016).

Родился 2 августа 1961 года в Евпатории.

В 1985 году – с отличием окончил факультет молекулярной и химической физики МФТИ, а в 1988 году – очную аспирантуру этого же института и защитил кандидатскую диссертацию.

С 1988 года работает в Институте высоких температур (ИВТ) АН СССР (сейчас – Объединённый

институт высоких температур РАН).

В 2000 году – защитил докторскую диссертацию.

В 2006 году – присвоено учёное звание профессора.

В 2008 году – избран членом-корреспондентом РАН.

В 2016 году – избран академиком РАН.

В 2018 году – возглавил ОИВТ РАН.

Область научной деятельности

Научная деятельность Петрова О.Ф. связана с теплофизическими исследованиями низкотемпературной, в том числе сильнонеидеальной, плазмы с макрочастицами дисперсной фазы (пылевой плазмы) и разработкой методов ее диагностики. Петров О.Ф. автор более 400 научных работ в ведущих научных изданиях, из них 2 авторских свидетельства и 1 патент, соавтор 7 монографий. Свои научные результаты Петров О.Ф. неоднократно представлял в качестве приглашенных докладов на международных и российских конференциях. Петровым О.Ф. разработан комплекс оригинальных методов диагностики термической плазмы с макрочастицами, экспериментально изучены ее оптические и динамические характеристики, электропроводность и зарядовый состав, процессы переноса излучения, механизмы и условия формирования упорядоченных структур макрочастиц в плазме при сильном взаимодействии макрочастиц. Петровым О.Ф. выполнен цикл приоритетных экспериментальных исследований теплофизических свойств и процессов в плазменно-кристаллических структурах (плазменно-пылевых кристаллах и жидкостях) в сильнонеидеальной, в том числе в сильнонеравновесной, пылевой плазме как в лабораторных условиях, так и в условиях микрогравитации: в термической плазме при атмосферном давлении, в плазме газовых разрядов низкого давления при комнатных и криогенных температурах, в плазме, индуцированной ультрафиолетовым излучением, в плазме при воздействии электронного пучка. Петровым О.Ф. впервые экспериментально изучены явления переноса в плазменно-пылевых диссипативных структурах, обнаружено аномальное поведение диффузии и вязкости в сильнонеидеальных структурах. Под руководством Петрова О.Ф. впервые было проведено экспериментальное определение потенциала взаимодействия между частицами дисперсной фазы в слабоионизованной плазме, что необходимо для анализа таких теплофизических характеристик, как давление, внутренняя энергия, а также для вычисления кинетических коэффициентов (вязкости, диффузии). В работах Петрова О.Ф. впервые экспериментально обнаружен и изучен двухстадийный фазовый переход кристалл-жидкость с образованием промежуточной фазы в квазидвумерных плазменно-пылевых структурах. Впервые выполнен анализ методом динамической энтропии наблюдаемых в эксперименте фазовых переходов в сильнонеравновесных плазменно-пылевых кластерах. Впервые экспериментально реализована и изучена сверхвысокая зарядка пылевых частиц при воздействии высокоэнергетичного электронного пучка, что позволяет создать высокоскоростной электростатический ускоритель макрочастиц. Петров О.Ф. принимает активное участие в программе «Плазменный кристалл» по изучению пылевой плазмы в условиях микрогравитации. В ходе реализации программы был выполнен комплекс экспериментальных исследований сильнонеидеальной пылевой плазмы, инициированной солнечным ультрафиолетовым излучением, тлеющим разрядом постоянного тока и высокочастотным разрядом, в условиях микрогравитации как на орбитальном комплексе «Мир», так и на Международной космической станции (МКС). Под руководством Петрова О.Ф. проведены эксперименты с удержанием сильнонеидеальных кулоновских структур пылевых частиц в стационарных неоднородных магнитных полях в условиях микрогравитации (космический эксперимент «Кулоновский кристалл» на Международной космической станции (МКС)) и при криогенных температурах. Изучены процессы массопереноса, определены особенности структурных фазовых переходов и развития неустойчивостей в плазменно-пылевых образованиях при воздействии магнитных полей. Полученные результаты позволяют разработать методы и технические средства контроля параметров плазмы в энергетических установках с магнитным удержанием плазмы и в плазменных реакторах на основе

плазменно-пылевых технологий, разработать методы удаления пылевых частиц из плазмы пристеночных слоев реакторов, создать высокоскоростной электростатический ускоритель макрочастиц.

Участие в работе научных структур:

Петров О.Ф. входит в состав Ученого совета Объединенного института высоких температур Российской академии наук (ОИВТ РАН), Совета по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук и на соискание ученой степени доктора наук на базе ОИВТ РАН, Совета по грантам Президента Российской

Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых и по государственной поддержке ведущих научных школ Российской Федерации, является членом Совета по физике плазмы Европейского физического общества (European Physical Society). Главный редактор журнала «Теплофизика высоких температур».

Преподавательская и научно-педагогическая деятельность:

Петров О.Ф. является заведующим кафедрой Физики высоких плотностей энергии Московского физико-технического института (МФТИ), где занимается как организацией учебного процесса на кафедре (включая организацию работы секции кафедры во время ежегодных научно-технических конференций МФТИ), так и непосредственно преподаванием. Под научным руководством Петрова О.Ф. успешно защищено 12 кандидатских диссертаций.

Монографии, учебники:

-Молотков В. И., Нефедов А. П., Петров О. Ф., Храпак А. Г., Храпак С. А. Плазма с конденсированной фазой. Энциклопедия низкотемпературной плазмы (под ред. Фортова В. Е.). Вводный том III. Раздел VI. Взаимодействие низкотемпературной плазмы с конденсированным веществом, газом и электромагнитным полем.

VI.2. Плазма с конденсированной фазой. Москва, «Наука», МАИК «Наука/Интерпериодика», 2000.

-Молотков В. И., Ваулина О. С., Петров О. Ф., Фортов В. Е. Диагностика пылевой плазмы. Энциклопедия низкотемпературной плазмы (под ред. Фортова В. Е.). Серия Б. Справочные приложения, базы и банки данных. Том V-1. Диагностика низкотемпературной плазмы. Москва, Янус-К, 2006.

-Фортов В. Е., Храпак А. Г., Храпак С. А., Молотков В. И., Петров О. Ф. Пылевая плазма: теория и эксперимент. Энциклопедия по физике низкотемпературной плазмы (под ред. Фортова В. Е.). Серия А. Прогресс в физике и технике низкотемпературной плазмы. Тематический том I-2. Пылевая плазма. Москва, Янус-К, 2006.

-Ваулина О. С., Петров О. Ф., Фортов В. Е., Храпак А. Г., Храпак С. А. Пылевая плазма (эксперимент и теория), Москва: Физматлит. 2009.-316 с.

-Vladimir E. Fortov, Alexey G. Khrapak, Vladimir I. Molotkov, Gregor E. Morfill, Oleg F. Petrov, H. M. Thomas, Olga S. Vaulina, S. V. Vladimirov. Types of experimental complex plasmas. Complex and Dusty Plasmas: From Laboratory to Space. Edited by Vladimir E. Fortov and Gregor E. Morfill. CRC Press. Taylor&Francis Book (2010). P.1-98.

Награды:

- Премия Правительства Российской Федерации в области образования (в составе группы, за 2010 год) – за научно-практическую разработку «Научные исследования и учебные пособия по физике низкотемпературной плазмы»

- Международная премия имени академика А.В. Лыкова 2018 года Национальной академии наук Беларуси.

- Медаль ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени.

- Медаль Министерства образования и науки РФ «За вклад в реализацию государственной политики в области научно-технологического развития» (2022).
- Медаль «В память 850-летия Москвы» (1997).

Публикации последних лет по тематике образовательной программы:

1. Vacancy formation in a 1D chain of dust particles in a DC discharge// Fedoseev, AV; Litvinenko, VV; (...); Petrov, OF. SCIENTIFIC REPORTS Vol. 14 Iss. 1 (2024).
2. Parameters of dust particle chains levitated vertically in a gas discharge plasma// Fedoseev, AV; Salnikov, MV; (...); Petrov, OF. PHYSICS OF PLASMAS Vol. 31, Iss. 6 (2024).
3. Active Brownian Motion of Microparticles in a DC Glow Discharge under Laser Radiation// Svetlov, AS; Vasiliev, MM; (...); Petrov, OF. PLASMA PHYSICS REPORTS Vol. 50 Iss. 1 (2024), pp.173-177.
4. Two-dimensional Brownian motion of active particle on superfluid helium surface// Boltnev, RE; Vasiliev, MM and Petrov, OF. SCIENTIFIC REPORTS Vol. 13 Iss. 1 (2023).
5. Self-Organization of Clusters of Active Brownian Particles in a Colloidal Plasma under the Action of Laser Radiation// Vasiliev, MM; Alekseevskaya, AA; (...); Petrov, OF. HIGH TEMPERATURE Vol. 61 Iss. 6 (2023), pp.759-763.
6. Active Brownian Motion of Dust Particles in Quasi-One-Dimensional (Chain) Structures in a Glow Discharge// Svetlov, AS; Kononov, EA; (...); Petrov, OF. JOURNAL OF EXPERIMENTAL AND THEORETICAL PHYSICS Vol. 137 Iss. 5 (2023), pp.615-621.
7. Matter transport as fundamental property of acoustic solitons in plasma// Trukhachev, FM; Gerasimenko, NV; (...); Petrov, OF. PHYSICS OF PLASMAS Vol. 30 Iss. 11 (2023).
8. Plasma Ion Velocity Distribution Function Perturbed by Ion-Acoustic Solitons: Analytical Calculations Based on KDV Equation// Trukhachev, FM; Gerasimenko, NV; (...); Petrov, OF. PLASMA PHYSICS REPORTS Vol. 49 Iss. 10 (2023) , pp.1180-1186.
9. Motility provides specific adhesion patterns and improves *Listeria monocytogenes* invasion into human HEp-2 cells// Abdulkadieva, MM; Sysolyatina, EV; (...); Petrov, OF, Ermolaeva, SA. PLOS ONE Vol. 18 Iss. 8 (2023).
10. Dust Particles in Space: Opportunities for Experimental Research (vol 67, pg 35, 2023)// Kuznetsov, IA; Zakharov, AV; (...); Petrov, OF; Poroikov, AY. ASTRONOMY REPORTS Vol. 67 Iss. 5 (2023), pp.536-536.
11. CO₂ conversion in a microwave plasma torch: 2D vs 1D approaches// Babaeva, NY; Naidis, GV; (...); Petrov, OF. PLASMA SOURCES SCIENCE & TECHNOLOGY Vol. 32 Iss. 5 (2023).
12. Isotropic and Anisotropic Monolayer Structures in RF Discharge Plasma// Alekseevskaya, AA; Vasilieva, EV; (...); Petrov, OF. MOLECULES Vol. 28 Iss. 7 (2023).
13. Unidirectional transport of ions and perturbation of plasma distribution functions by ion-acoustic solitons: Numerical simulation and analytical solution// Trukhachev, FM; Gerasimenko, NV; (...); Petrov, OF. PHYSICS OF PLASMAS Vol. 30 Iss. 2 (2023).
14. 3D Active Brownian Motion of Single Dust Particles Induced by a Laser in a DC Glow Discharge// Svetlov, AS; Vasiliev, MM; (...); Petrov, OF; Trukhachev, FM. MOLECULES Vol. 28 Iss. 4 (2023).

13. Сведения о кафедрах, участвующих в реализации образовательной программы

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 проблем теоретической физики (теоргруппа Горькова): 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 (^4He и ^3He), 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 Metacreations, 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, акад. 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. Вилков, И.В. Тютин, Е.С. Фрадкин), развита теория калибровочных полей высших спинов (Е.С. Фрадкин, М.А. Васильев).

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 электрофизики: заведующий кафедрой – д-р техн. наук, проф., акад. РАН Месяц Геннадий Андреевич, главный научный сотрудник лаборатории плазменной 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 теории фундаментальных взаимодействий и квантовой гравитации: заведующий

кафедрой – д-р физ.-мат. наук, чл.-кор. РАН Васильев Михаил Андреевич, главный научный сотрудник Лаборатории квантовой теории поля ФИАН. Программа кафедры 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. Заведующий кафедрой – главный научный сотрудник лаборатории квантовой теории поля ФИАН, лауреат золотой медали им. Тамма РАН 2016 г., Крамерсовский профессор Утрехтского университета в 2014 году, доктор физико-математических наук Михаил Андреевич Васильев (h-index 47, 2025 г.). Базовой организацией кафедры является Отделение теоретической физики им. И.Е. Тамма Физического института РАН им. П.Н. Лебедева (ФИАН).

Базовые организации:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Физический институт им. П.Н. Лебедева Российской академии наук. Отдел теоретической физики им. И.Е. Тамма является одной из основных структурных единиц Физического института им. П.Н. Лебедева Российской академии наук. Основной целью Отдела является выполнение фундаментальных научных исследований в области теоретической физики. История Теоретического отдела на протяжении десятилетий была неразрывно связана с именами выдающихся физиков – нобелевских лауреатов, академиков и членов-корреспондентов РАН. В настоящее время в Отделе работает 78 сотрудников, в том числе – 75 научных сотрудников, из них – 35 докторов физико-математических наук, 39 – кандидатов физико-математических наук.

кафедра фундаментальных взаимодействий и физики элементарных частиц: заведующий кафедрой – д-р физ.-мат. наук, проф., акад. РАН Данилов Михаил Владимирович, главный научный сотрудник ФИАН. Кафедра готовит специалистов в области физики элементарных частиц – одного из ключевых направлений современной фундаментальной науки. Особенностью кафедры 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.

Базовые организации:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Физический институт им. П.Н. Лебедева Российской академии наук. Лаборатория тяжёлых кварков и лептонов ФИАН была создана в целях исследования фундаментальных вопросов физики высоких энергий. В лаборатории ведутся работы по прецизионной проверке Стандартной модели и изучению физики за её пределами, в частности: исследования свойств очарованных и прелестных адронов, а также тяжёлого кваркония; поиск новых стандартных состояний чармония и боттомония; поиск новых экзотических состояний, нейтральных и заряженных, адронов нового типа, так называемых XYZ-состояний; прецизионное измерение свойств τ -лептонов. Сотрудники Лаборатории являются членами международных коллабораций Belle & Belle II (КЕК, Япония), CMS (CERN, Швейцария), DANSS, CALICE и принимают непосредственное участие как в обработке экспериментальных данных, так и в создании детекторов.

кафедра физики сверхпроводимости и квантовых материалов: заведующий кафедрой – д-р физ.-мат. наук, ст. науч. сотр. Пудалов Владимир Моисеевич, руководитель отдела «Центр высокотемпературной сверхпроводимости и квантовых материалов им. В.Л. Гинзбурга». Кафедра основана в 2025 году на базе специализации «Физика сверхпроводимости и квантовых материалов», базовая организация – Центр высокотемпературной сверхпроводимости и квантовых материалов им. В.Л. Гинзбурга ФИАН. Основные направления, по которым осуществляется подготовка специалистов: физика сверхпроводимости и высокотемпературной сверхпроводимости; физика новых квантовых материалов; Наноструктуры и низкоразмерные системы; физика сильных межэлектронных корреляций; органические молекулярные структуры и низкоразмерные соединения; разработка новых методов научных исследований и новых технологий. Кафедра ведёт активную работу со студентами младших курсов, организуя экскурсии в ФИАН и научно-популярные лекции в рамках мастер-класса «Горизонты физики». Студенты старших курсов имеют возможность осуществлять передовые разработки и научные исследования на уникальном современном оборудовании Центра Гинзбурга и участвуют в российских и международных конференциях, представляя на них доклады по результатам проведенных исследований.

Базовые организации:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Физический институт им. П.Н. Лебедева Российской академии наук. ФИАН является одним из крупнейших научно-исследовательских центров России. Области его научных тематик охватывают практически все основные направления физики. История Физического института отмечена выдающимися научными открытиями, в частности, создание феноменологической теории сверхпроводимости Гинзбурга-Ландау. Центр высокотемпературной сверхпроводимости и квантовых материалов создан по инициативе Нобелевского лауреата академика Виталия Лазаревича Гинзбурга. Само здание и его инженерная инфраструктура специально спроектированы и построены для проведения научных исследований с использованием современного и зачастую уникального научного и технологического оборудования. Главной научной функцией Центра является экспериментальное исследование фундаментальных проблем высокотемпературной сверхпроводимости и материалов с нетривиальной топологией электронной структуры. Центр одновременно выполняет функции Центра коллективного пользования, проводя работы на экспериментальном оборудовании по заявкам внешних пользователей. Главная особенность состоит в том, что в Центре осуществляются все этапы научных исследований: предсказательный дизайн; теоретический анализ; расчеты зонной структуры и физических свойств; синтез новых материалов различными методами; аналитические исследования и характеристика их свойств; исследование физических свойств материалов; создание наноструктур на основе новых материалов и исследование их свойств.

кафедра теоретической и математической физики: заведующий кафедрой – 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, а в 2025 году преобразован в базовую кафедру. Базовыми организациями являются: ИППИ РАН, НИЦ КИ – ИТЭФ, лаборатория математической и теоретической физики МФТИ, лаборатория физики высоких энергий МФТИ, кафедра теоретической физики им. Л.Д. Ландау МФТИ. Коллектив кафедры состоит из активных молодых ученых, многие из которых получили PhD в Европе. Её цель – подготовка 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 кафедры активно публикуются в отечественных и зарубежных журналах.

Базовые организации:

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Институт теоретической и экспериментальной физики имени А.И. Алиханова Национального исследовательского центра

«Курчатовский институт». Институт теоретической и экспериментальной физики имени А.И. Алиханова Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» (далее ИТЭФ) – уникальный многопрофильный научный центр. Образован в 1945 году под руководством академика А.И. Алиханова для участия в решении проблем советского Атомного проекта и занял одно из ведущих мест среди физических центров страны. В 2011 году ИТЭФ вошел в состав Национального исследовательского центра «Курчатовский институт». ИТЭФ известен своими исследованиями в области строения материи и фундаментальных взаимодействий, в сфере теоретической физики, астрофизики, и математической физики, физики и техники ядерно-энергетических и ускорительных установок, физики высокой плотности энергии в веществе, медицинской физики, физики и химии конденсированных сред. В институте на высоком научно-техническом уровне разрабатываются оригинальные электрофизические и экспериментальные установки. Ведутся актуальные теоретические и экспериментальные исследования фундаментального и прикладного характера. Физики ИТЭФ эффективно работают в крупнейших международных научных центрах, внося весомый вклад в ряд экспериментов, находящихся на переднем крае познания мира. Институт пользуется заслуженным авторитетом в международном физическом сообществе. Ряд учёных удостоен Ленинских, Государственных, международных и отечественных научных премий, премий Правительства РФ, а также премий и медалей Академии наук и отрасли. В ИТЭФ выполняется обширная образовательная программа, предусматривающая подготовку студентов, аспирантов и кандидатов наук.

Институт проблем передачи информации РАН. Задачи Института – развитие теории передачи информации и её приложений, разработки принципиальных вопросов единой автоматизированной сети передачи и распределения информации, разработки методов автоматического опознавания образов. За многолетнюю историю института в нём возникали и развивались новые направления, отвечающие современным запросам науки и общества. Практически с момента своего создания, ИППИ РАН ведет активную, закрепленную Лицензией, образовательную деятельность. В учебно-научном процессе принимают участие более 20-ти ведущих ученых ИППИ РАН – специалистов в различных областях знаний. Студентам читаются лекции по обязательным и специальным дисциплинам, проводятся семинарские и факультативные занятия. Научными сотрудниками Института совместно с преподавателями ВУЗов разрабатываются курсы лекций, методические пособия и курсы лабораторных работ. Деятельность ИППИ РАН по работе с молодежью является наиболее приоритетной и направлена на обеспечение преемственности поколений ученых Института и привлечение в науку талантливой молодежи. В Институте функционирует Совет молодых ученых и специалистов, содействующий развитию творческой активности, научному росту молодых ученых и специалистов Института, представляющий их интересы в профессиональной и социально-бытовой сферах, создающий условия для получения значимых научных результатов и их внедрения в научную деятельность.

кафедра квантовой теории поля, теории струн и математической физики: заведующий кафедрой – д-р физ.-мат. наук, проф., чл.-кор. РАН Белавин Александр Абрамович, главный научный сотрудник ИТФ им. Л.Д. Ландау РАН. Исторически кафедра тесно связана со школой Квантовой теории поля Института теоретической физики им. Ландау. Школе квантовой теории поля ИТФ им. Л.Д. Ландау принадлежат фундаментальные результаты в современной теоретической и математической физике, внесшие важнейший вклад в науку, 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. Гумбольта (2005), имени И.Я. Померанчука (2007), Американского физического общества им. Л. Онзагера (2011)), член-корреспондент РАН.

Базовые организации:

Институт проблем передачи информации РАН. Основные направления деятельности Института: 1) теория и практика информационно-коммуникационных систем; 2) теории информации, кодирования и управления; 3) многокомпонентные случайные системы, теория и моделирование; 4)

фундаментальные физические основы передачи информации; 5) информационные процессы в живых системах и биоинформатика; 6) компьютерная лингвистика и моделирование естественного языка. Исследования в указанных областях позволят не только получить новые теоретические результаты, но и определить рекомендации для практического использования и, в частности, компьютерного моделирования сложных технических систем и сетей. Ежегодно ИППИ РАН проводит конференцию молодых ученых и специалистов «Информационные технологии и системы», в которой принимают участие молодые ученые, студенты и аспиранты ИППИ РАН, МФТИ, МГУ им. М.В. Ломоносова и других вузов и организаций. Институт проблем передачи информации всячески старается изыскать пути экономической поддержки научной молодежи. Помимо возможности работать по договорам подряда на выполнение определенного вида работ, студенты, аспиранты и молодые ученые ИППИ РАН включаются в научные коллективы, работающие по различным грантам, программам и хоздоговорам.

Независимый Московский Университет. НМУ основан в 1991 году по инициативе группы ведущих математиков, чтобы содействовать подготовке студентов профильных специальностей к научной работе, сохранять и развивать традиции отечественной математической школы. В настоящее время Независимый Московский Университет (МЦНМО-НМУ) является структурным подразделением Московского Центра Непрерывного Математического Образования, предназначенным для дополнительного образования одарённых студентов-математиков и работы с талантливыми молодыми математиками. Курсы НМУ являются открытыми и бесплатными.

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 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 HUPESCP как сигнала от этих частиц. Группа ИЯИ РАН (в которую входят студенты и преподаватели кафедры) в составе международного эксперимента T2K обнаружила новый тип осцилляций 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 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 учебой работать 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 плазменной энергетики: заведующий кафедрой – д-р физ.-мат. наук Красильников Анатолий Витальевич, директор Проектного центра ИТЭР. 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 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 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 электродинамики сложных систем и нанопотоники: 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 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 вычислительной физики конденсированного состояния и живых систем: заведующий кафедрой – д-р физ.-мат. наук, проф. Норман Генри Эдгарович, главный научный сотрудник ОИВТ РАН. Кафедра 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. Кафедра нацелена как на прикладные вопросы, так и на фундаментальные проблемы молекулярного моделирования, сравнительно мало изученные на сегодняшний день. Все преподаватели кафедры – активно действующие учёные. Задачи, к которым они привлекают студентов, очень разнообразны и расширяются каждый год. Место проведения научных исследований – лаборатории Центра

вычислительной физики МФТИ, Объединенный институт высоких температур РАН, Институт биоорганической химии им. М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН.

Базовые организации:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Объединенный институт высоких температур Российской академии наук – один из крупнейших научных центров России в области современной энергетики и теплофизики. В ОИВТ РАН активно проводится изучение термодинамических, транспортных и оптических свойств реальных веществ при интенсивных импульсных воздействиях. На базе Института функционируют центры коллективного пользования – Московский региональный взрывной центр и Лазерный тераваттный фемтосекундный комплекс. Взрывной центр создан на базе сферической взрывной камеры, не имеющей аналогов в стране. На лазерном комплексе проведены экспериментальные исследования экстремальных состояний, образующихся в нанослоях материалов под действием мощных фемтосекундных лазерных импульсов. Ученые Института всегда отвечают современным задачам развития фундаментальных и прикладных исследований, а также способствуют скорейшему внедрению научных разработок в народное хозяйство страны. В Институте работают 560 научных сотрудников, в том числе 6 академиков, 3 чл.-корр. РАН, около 130 докторов и 230 кандидатов наук. В последние двадцать лет сотрудники Института получили высокую оценку своей научной деятельности и были отмечены высокими государственными наградами и премиями. Повышение роли компьютеров в теоретических исследованиях привело к созданию в Институте коллектива по атомистическому моделированию и теории конденсированного состояния и неидеальной плазмы, который работает и постоянно расширяет свои знания, опыт и уровень во всем комплексе проблем, называемом Computer Science. Основным направлением деятельности научного коллектива является компьютерное моделирование методами классической и квантовой молекулярной динамики (МД). Установлены рабочие контакты со многими специалистами в данной области.

Государственный Научный Центр Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биоорганической химии им. академиков М.М.Шемякина и Ю.А.Овчинникова Российской академии наук. ГНЦ ИБХ РАН является одной из крупнейших научных организаций, подведомственных Министерству науки и высшего образования РФ. Институт является лидером в проведении фундаментальных и ориентированных на инновации научных работ в областях молекулярной, структурной и клеточной биологии, биоорганической химии, биофизики, биоинженерии, клеточных технологий (включая репрограммирование Т-клеток, конструирование векторов для направленной доставки лекарственных соединений), молекулярных основ прижизненного биоимиджинга, редактирование генома, биоинформатики и др. Такая междисциплинарная структура позволяет выполнять широкомасштабные исследования на стыке наук, где сегодня и рождаются наиболее интересные научные открытия. Отличительная особенность Института, его «визитная карточка», – концентрация усилий и ресурсов на решении наиболее актуальных и сложных задач в области наук о жизни, к решению которых привлекаются талантливая молодежь и ведущие специалисты, включая мировых отечественных и зарубежных лидеров науки, Лауреатов Нобелевской премии, членов международного консультативного совета ГНЦ ИБХ РАН. Кафедра вычислительной физики конденсированного состояния и живых систем тесно сотрудничает с лабораторией моделирования биомолекулярных систем ИБХ РАН, где занимаются компьютерным моделированием основных «молекул жизни» и надмолекулярных систем: белков, нуклеиновых кислот и биомембран. Основной «прицел» исследований – установить, как организованы и как функционируют эти молекулы на уровне отдельных атомов, ведь такое знание позволяет не только объяснять, как устроена жизнь, но и осуществлять рациональное конструирование принципиально новых соединений, таких как биологически активные вещества или лекарства. Компьютерный (или *in silico* – «в кремнии») эксперимент, в отличие от других методов анализа молекул, не требует создания реальных образцов белковых кристаллов или изотопно-меченых белков. Всю работу сотрудники ведут на многопроцессорных компьютерах, а также вычислительных ресурсах Межведомственного суперкомпьютерного центра РАН и других центров коллективного пользования. Сейчас лаборатория моделирования биомолекулярных систем, равно как и метод

компьютерного эксперимента, делает первые шаги в совершенствовании путей изучения важнейших мезоскопических систем и процессов, протекающих внутри клетки. Метод уже гармонично дополняет лабораторные эксперименты, а в будущем, возможно, сыграет решающую роль в лечении и даже предотвращении болезней.

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 прикладной геофизики: заведующий кафедрой – д-р физ.-мат. наук, чл.-кор. РАН Тихоцкий Сергей Андреевич, директор Института физики Земли им. О.Ю. Шмидта 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 математики: заведующий кафедрой – д-р физ.-мат. наук Бондал Алексей Игоревич, ведущий научный сотрудник Математического института имени Стеклова РАН. Кафедра ведёт подготовку по двум специализациям. 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. Специализация «Современная фундаментальная математика» 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 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.

Базовые организации:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Математический институт им. В.А. Стеклова Российской академии наук С Математическим институтом им. В.А. Стеклова АН СССР неразрывно связаны имена выдающихся ученых в различных областях математических наук. Особую роль в жизнедеятельности МИАН сыграла работа над атомным проектом, в которой принимали участие многие сотрудники института. Сотрудник института М.В. Келдыш внес решающий вклад в развитие отечественной космонавтики и авиационной техники. Ряд отделов института, занимавшихся разработкой важнейших научных и прикладных исследований, выделились в самостоятельные учреждения Академии наук. Сотрудники МИАН активно участвуют в популяризации науки и разработке образовательных материалов для школ и вузов. Институт является издателем журнала «Квант» (соучредители – РАН, МИАН и ФИАН, главный редактор – А.А. Гайфуллин). МИАН и Российская академия наук – соучредители восьми ведущих математических журналов: «Успехи математических наук», «Математический сборник», «Известия РАН. Серия математическая» и др. Отдел компьютерных сетей и информационных технологий МИАН отвечает за создание и развитие Общероссийского портала Math-Net.Ru – современной информационной системы, предоставляющей российским и зарубежным ученым различные возможности в поиске научной информации по

математике, физике, информационным технологиям и смежным наукам. Сотрудники МИАН неоднократно удостоивались престижных международных наград.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт вычислительной математики им. Г.И. Марчука Российской академии наук В ИВМ РАН трудятся специалисты в области вычислительной математики, физики атмосферы и океана, математического моделирования в иммунологии и медицине, институт имеет уникальную возможность проводить фундаментальные и прикладные исследования междисциплинарного, синтетического характера. План научно-исследовательских работ ИВМ РАН включает работы по государственному заданию, договорам с различными организациями, международные проекты, проекты научных фондов и исследования в рамках программы создания и развития Математического центра мирового уровня. О достижениях института можно узнать из ежегодных отчётов, размещённых на официальном сайте: <https://www.inm.ras.ru/reports/>.

кафедра фундаментальных проблем физики квантовых технологий: заведующий кафедрой – д-р физ.-мат. наук, проф. Белоусов Юрий Михайлович, профессор кафедры теоретической физики МФТИ. Кафедра готовит специалистов в области квантовых технологий – одного из ключевых направлений в области современных высоких технологий, опирающегося на достижения современной фундаментальной и прикладной науки. Особенностью кафедры является уникальная для студентов возможность участвовать в научной деятельности как в области теории, так и эксперимента уже с младших курсов (официально со 2-го и менее формально с 1-го), и работать под руководством ведущих ученых с мировым именем и опытных инженеров на современном оборудовании. Ежегодно проводится летняя школа, где можно пройти ускоренные курсы подготовки и начать практическую работу в качестве стажёров. Тематика подготовки на кафедре включает в себя квантовую информатику, квантовые вычисления, квантовую криптографию, методы ядерного магнитного резонанса, метрологию и разработку различных сенсоров, в том числе с использованием сверхпроводящих материалов и оптоволоконных установок. Изучаются также возможности и способы применения нейросетей для всех типов обработки информации. Лекции, как на тему о последних научных и технологических достижениях, так и фундаментальных основ квантовой физики и информатики, читают доктора и кандидаты наук, а также аспиранты в рамках педагогического практикума.

Базовые организации:

ООО «П.И.Р.С.». В базовой организации кафедры – ООО П.И.Р.С. («Проектирование. Инжиниринг. Реализация. Сервис») – проводятся теоретические исследования и разработка устройств и приборов в области квантовых технологий под руководством ведущих специалистов, обеспечивших компании мировое первенство по ряду направлений, таких как квантовая криптография, раздача квантового ключа по оптоволокну на 2000 км и более без использования доверенных узлов, сенсоры на основе сверхпроводящих кубитов, гибридные квантово-классические вычисления, применение методов ЯМР в медицине. Экспериментальная и технологическая база в компании постоянно расширяется, лаборатории оснащаются новейшим оборудованием (в том числе собственного производства). Компания также оказывает помощь в развитии партнерских лабораторий в МФТИ.

кафедра квантовых наноструктур, материалов и устройств: заведующий кафедрой – д-р физ.-мат. наук, проф. Рязанов Валерий Владимирович, главный научный сотрудник-заведующий лабораторией сверхпроводниковой наноэлектроники МФТИ. 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 кафедры квантовых наноструктур, материалов и устройств находятся в разных институтах: две лаборатории МФТИ, две лаборатории Института физики твердого тела РАН (ИФТТ РАН). Научные тематики «базовых» лабораторий связаны с изучением и использованием в сверхпроводниковой электронике сверхпроводящих туннельных (джозефсоновских) переходов, а также с исследованием современных полупроводниковых гетероструктур с двумерными электронными слоями.

Базовые организации:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики твердого тела Российской академии наук. Научные задачи ИФТТ являются сочетанием главнейших составляющих: экспериментальные и теоретические направления физики твердого тела, как раздела физики; физическое материаловедение, как совокупность пересекающихся разделов фундаментальной физики, физико-химии, механики. Необходимая экспериментально-технологическая база обеспечивает проведение фундаментальных и прикладных исследований. В настоящее время ИФТТ представляет собой одно из крупнейших академических учреждений физического профиля, является признанным научным центром, успешно развивающим многообразные работы по широкому фронту научных задач. За время существования в ИФТТ приобрели квалификацию и получили возможность вести научные исследования более двух сотен научных сотрудников. Было защищено около 60 докторских и около 300 кандидатских диссертаций. Из рядов сотрудников ИФТТ выдвинулись семь действительных членов Российской Академии Наук (РАН) и пять членов-корреспондентов РАН.

кафедра проблем инерционного термоядерного синтеза: заведующий кафедрой – д-р физ.-мат. наук, акад. РАН Ильяев 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.

Базовые организации:

Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский Федеральный ядерный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики» В РФЯЦ-ВНИИЭФ интенсивно ведутся работы по повышению технических характеристик, эффективности, безопасности и надежности ядерного оружия. В современных условиях действия Договора о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний основные направления исследований по решению ядерно-оружейных задач сосредоточены в расчетно-теоретических, конструкторских и экспериментальных подразделениях института.

кафедра физики и техники низких температур: заведующий кафедрой – д-р физ.-мат. наук Тихонов Алексей Михайлович, заместитель директора по науке института физических проблем им. П.Л. Капицы. Кафедра ставит своей задачей подготовку высококвалифицированных специалистов в области физики низких температур. Кафедра функционирует на базе Института физических проблем им. П.Л. Капицы РАН. В институте были выполнены фундаментальные исследования в области электронных свойств металлов – обнаружены так называемые открытые траектории, открыт циклотронный резонанс. Второй звук в сверхтекучем гелии тоже был открыт здесь. Выполнены фундаментальные исследования в области магнетизма, изучены основные свойства спиновых волн.

Базовые организации:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физических проблем им. П.Л.Капицы Российской академии наук Институт физических проблем РАН был основан в 1934 г. академиком Петром Леонидовичем Капицей. Здесь сформировалась команда талантливых физиков, экспериментаторов и теоретиков. На их счету многие открытия: базовые исследования в области физики низких температур и твердого тела. В институте были выполнены фундаментальные исследования в области электронных свойств металлов – обнаружены так называемые открытые траектории, открыт циклотронный резонанс. Второй звук в сверхтекучем гелии тоже был открыт здесь. Выполнены фундаментальные исследования в области магнетизма, изучены основные свойства спиновых волн.

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 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.

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. Студенты трудоустраиваются в лаборатории Центра фотоники и двумерных материалов МФТИ, а также стажировются в многочисленных партнерских ведущих научно-исследовательских центрах и организациях.